

VERSCIJNT TWEEMAAL  
PER MAAND

Pseudo-Stereo-  
TV geluid  
via  
muziekinstallatie

LF-frequentiemeter  
tot 300 kHz

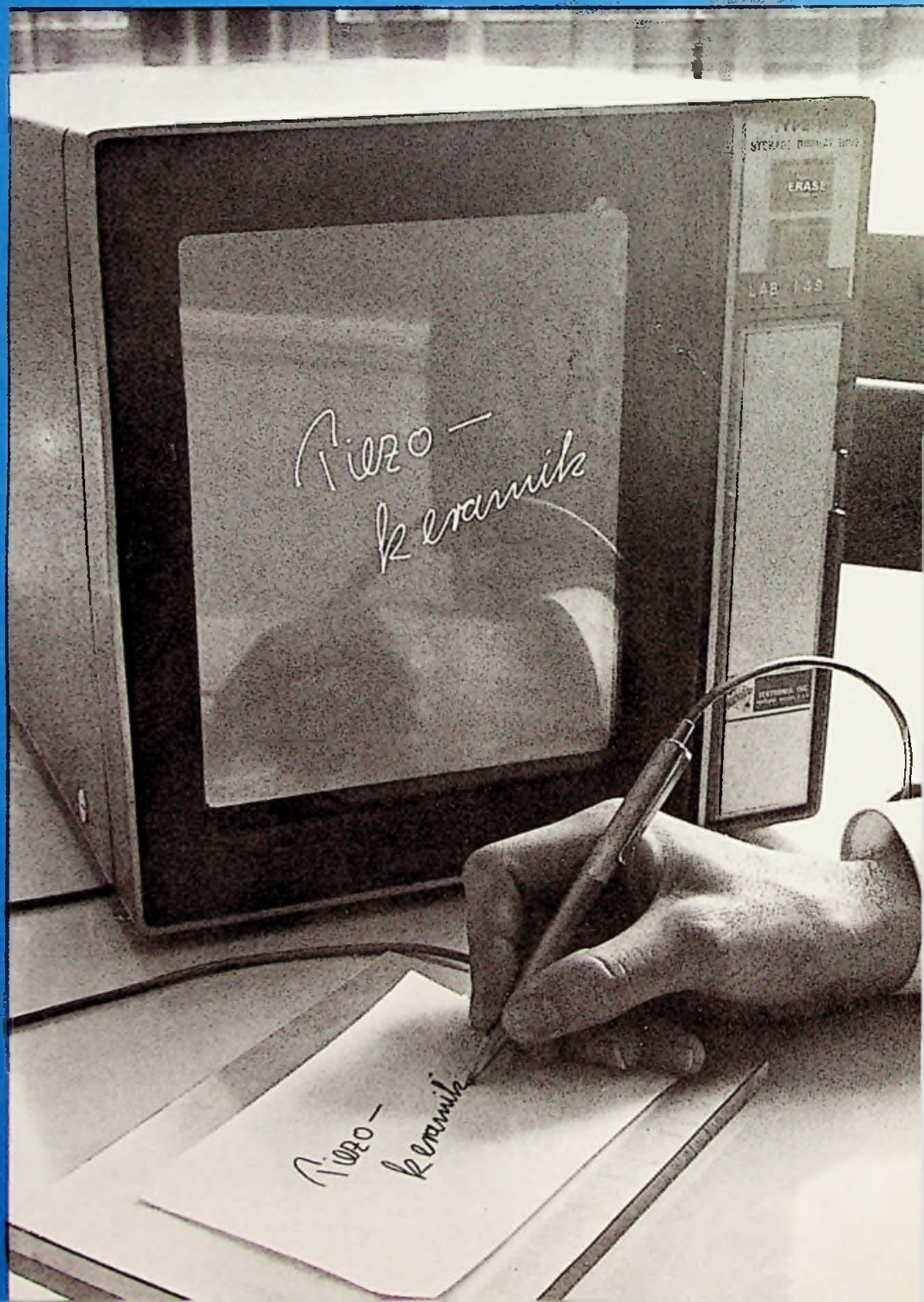
Shiftregisters  
met  
JK-flipflops

Ascoltate Stesso  
een versterker  
ingewikkeld van  
opzet maar  
eenvoudig te  
bouwen

Experimentele  
visserijband super

*Piëzo-elektrisch systeem voor registratie van handgeschreven informatie van Siemens, tesamen met een beeldstation van Tektronix.*

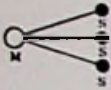
*(foto Siemens)*



# AIPHONE

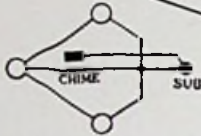
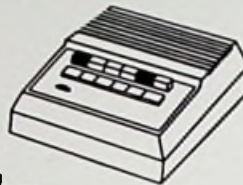
GESPECIALISEERD IN  
MODERNE COMMUNICATIE

LA-3



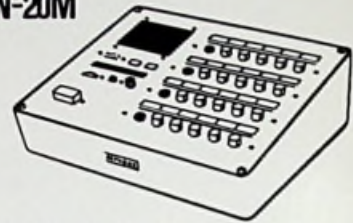
Hoofdtoestel voor 3 aansluitingen

LC-3



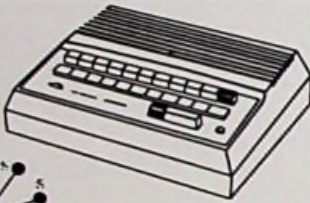
Cross systeem 4 verbindingen

N-20M



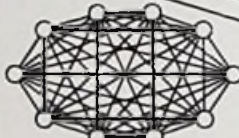
Hoofdpst voor 20 aansluitingen  
druk-spreek systeem uit te breiden  
tot 60 aansluitingen

LA-10



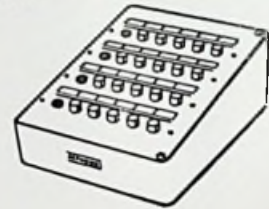
Hoofdtoestel voor 10 aansluitingen

LC-10



Cross systeem 11 verbindingen

N-20A



keuzebox - 20weg lijnkiezer

Subs LA-serie



V-A2



V-A

Standaard model

Tweewegmodel

LC-10S



Combinatie systeem

TA-20R



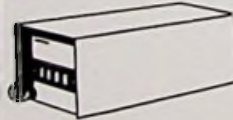
Hoofdpst 20 lijn  
Telefoon type intercoms  
selectief systeem

GA-50



Telefoonversterker

Stroom adapters



PS-24

Output DC 6V-9V  
AC 12V

PS-2S



Output DC 24V, 1A  
1 tot 20 posten

TA-RA



subapparaten selectief systeem

Importeurs  
voor de  
Benelux:

**IHK**

**CCI**

INTERNATIONAAL HANDELSKANTOOR  
ZEEKANT 94 G, DEN HAAG TEL. 559874

Comptoir Commercial International  
115, Frankrijklei, Antwerpen tel. 327864

ONAFHANKELIJK TIJDSCHRIFT  
VOOR PRAKTISCHE ELEKTRONICA

waarin opgenomen „ELECTRON DIGEST”,  
orgaan van het Internationaal Documentatie  
Centrum voor Elektronische Toepassingen  
(IDOCET) Antwerpen

Uitgave van:

N.V. Uitgeverij. A. E. Kluwer  
Technische Tijdschriften

Redactie, administratie en advertentie-  
afdeling

Polstraat 10-12 - Postbus 23  
Deventer-6600 - Tel. 0 5700 - 7 55 22  
Giro 86 12 21

Bankrelatie:

Algemene Bank Nederland N.V., Deventer  
No. 596247265

Redactie:

C. J. Bakker

P. Haddingh

Medewerkers in Nederland en België:

ir. E. A. L. M. Aerts	G. A. H. Hesp
W. Arckens	Th. v. d. Heuvel
L. Berends	H. Hinlopen
W. De Boeck	F. Hofma
ir. W. v. Bokhoven	W. Jak
J. Bron	J. H. Jansen
H. E. Charlouis	drs. W. D. M. Janssen
H. Denis	H. Jekel
W. W. Diefenbach	Th. R. J. Koehoorn
Ir. J. R. G. Van Dijck	M. Leeuwin
C. L. Doesburg	H. Leydens
R. Y. Drost	Th. C. Lof
E. J. R. Engelen	W. Olthoff
ir. R. Everaert	drs. F. M. Schimmel
A. Th. E. van Eyk	J. Smilde
C. A. J. v. d. Geer	F. A. S. Sterrenburg
C. Geilman	P. Vijzelaar
J. H. M. Goddijn	H. A. O. Wilms

jaarabonnement . . . . . f 26,-  
(incl. 4% O.B.)  
losse nummers . . . . . f 1,25  
(incl. 4% O.B.)  
België . . . . . 400 Fr  
losse nummers . . . . . 20 Fr  
buitenland . . . . . f 29,- per jaar

Luchtposttarieven op aanvraag

De in Radio Electronica opgenomen sche-  
ma's en bouwbeschrijvingen zijn uitsluitend  
bestemd voor huishoudelijk en experimen-  
teel gebruik - (octrooiwet)

Verkrijgbaar bij stationskiosken, boek- en  
radiohandelaren

Verschijnt tweemaal per maand

## IN DIT NUMMER

- |                                      |     |   |
|--------------------------------------|-----|---|
| Telecommunicatietechniek             | 183 | Applicatiesatellieten ook voor Neder-<br>land van belang                                    |
|                                      | 200 | Experimentele visserijband super  |
| Onderwijsproblemen<br>en didaktiek   | 183 | Instelling commissie modernisering<br>leerplan elektrotechniek en elektroni-<br>ca verwacht |
| Informatica                          | 184 | Geïntegreerde gyrotoren maken in<br>elektrische filters spoelen overbodig                   |
|                                      | 199 | Elektronische balpen als invoertoestel<br>voor grafische informatie                         |
| Spitsvondige schakelingen            | 186 | Eenvoudige toerenteller   |
| Elektro-akoestiek                    | 187 | Ascoltate Stesso - een versterker, in-<br>gewikkeld van opzet, maar eenvoudig<br>te bouwen  |
|                                      | 193 | Pseudo-stereo-TV geluid via muziek-<br>installatie  |
|                                      | 195 | Audio-Fair 1971   |
|                                      | 197 | LF-frequentiemeter tot 300 kHz  |
| Halfgeleiders<br>(1001-schakelingen) | 203 | Shiftregister met JK-flipflops  |
|                                      | 206 | VFO met veldeffect en bipolaire tran-<br>sistoren   |
|                                      | 207 | Monostabiele multivibratoren  |
| Vaste rubrieken                      | 185 | RE-Journaal   |
|                                      | 192 | RE-Actueel  |
|                                      | 199 | Astro-elektronica   |
|                                      | 210 | Nieuws van handel en industrie  |

### Rectificatie

In de Eenvoudige Transistorster, beschreven in RE no. 4-1972 is een tekenfoutje in de schakeling van de tester, fig. 1, geslopen. Van de schakelaar S5 loopt een verbinding naar R16, dit is correct, maar deze verbinding loopt niet verder dan R16, dus niet in de richting van punt B.

# Enkele feiten over

**Hun meest opvallende kenmerk; de prijs.** De prijzen van Digital zijn laag. Bij een afname van tien stuks PDP-8/m's is de kostprijs f11.200,- per stuk. Lage prijzen hebben echter uitsluitend betrekking op de elementaire apparatuur. De basisprijs van de central processor hardware dus. U dient zich dan ook terdege te beraden wat U werkelijk nodig hebt.

**Van sommige typen bestaan families.** Mini-computer families zijn belangrijk. Groeit Uw behoefte, dan kan Uw mini-computer gemakkelijk meegroeien doordat hij deel van de familie blijft uitmaken. Digital levert een 12-bit PDP-8 reeks die al jaren lang de toon aangeeft. Voorts beschikken we over een 16-bit PDP-11 familie (11/05, 11/20 en 11/45); een speciale LDP groep voor laboratoria en de volgens klantenspecificatie gebouwde PDP-16 familie.

**Andere fabrikanten beroepen zich op field service.** Digital beschikt over een grotere staf van getrainde mini-computer service-experts dan enig ander bedrijf. Ook bij U in de buurt. Volledig opgeleid in het onderhoud van Digital mini's, Digital peripherals en Digital interfaces.

**Terwijl ze allemaal spotten met het begrip «snelheid».** Het is vandaag de dag een liefhebberij om de snelheid van een mini te bediscussiëren. Soms bluffen onze technici dat onze PDP-11/45 de snelste computer is. En dat is inderdaad het geval. Belangrijker nog dan cyclustijden van nanoseconden is de tijd die een minicomputer nodig heeft om een bepaald probleem op te lossen. En dat is nu juist wat de klasse van Digital's mini's bepaalt.

**Sommigen zijn uitgerust met peripherals.** Overweegt U Uw mini met peripherals uit te breiden, dan doet U er goed aan U door Digital te laten adviseren. Wij kunnen U meer dan 70 – speciaal ten behoeve van de mini-computer ontwikkelde – peripherals aanbieden. De meeste daarvan worden ook door ons vervaardigd, in het bijzonder de basis-eenheden als schijvengeheugens, magneetbandgeheugens, zeer snelle ponsband apparatuur, regeldrukkers en terminals.

**Vele zijn niet bepaald modern.** Als U de kans krijgt moet U het inwendige van een PDP-11 eens bekijken. Het is een schoolvoorbeeld van moderne, bij-de-tijdse computer architectuur. Zoals bijvoorbeeld het UNIBUS-systeem. Een zeer snel, tweerichting data kanaal waarover geen enkele andere computer beschikt.

# mini-computers

## **Iedereen laat zich voorstaan**

**op programmatuur.** Digital beschikt over de beste programmatuur voor mini's. Voorbeeld: de PDP-8 bibliotheek. Beproefd, gedocumenteerd, jarenlange ervaring, direkt leverbaar of via DECUS (Digital Equipment Computer Users Society). Met meer dan 12.000 computers in bedrijf zijn Uw speciale problemen vrijwel zeker al eens eerder op een mini van Digital geprogrammeerd.

## **Sommigen vergen een «opleiding».**

De juiste man de juiste opleiding laten volgen kan U heel wat geld besparen. Digital geeft in Europa de beste opleidingen voor mini-computers. Met centra in Reading, Parijs, Stockholm, Den Haag en München en nog enkele in oprichting.

## **Maar weinigen produceren grote aantallen.**

Digital bouwt meer dan 400 mini-computers per maand. Mocht U een hoeveelheid computers nodig hebben . . . dan kunnen wij die leveren. Zoals U mag verwachten dragen onze faciliteiten tot massa productie bij tot Uw lage kosten.

## **De meesten besteden geen aandacht aan speciale systemen.**

Volgens klantenspecificatie ontworpen apparatuur of programmatuur een probleem? In Reading en München

beschikt Digital over centra voor speciale systemen waar men klaar staat om ook voor U een oplossing te zoeken. Nog afgezien van 's werelds meest omvangrijke serie interface modules in het geval U zelf wenst te bouwen.

## **En... sommige kopers bestuderen het probleem niet lang genoeg.**

Ons is genoegzaam bekend dat hoe langer U de mini-computers van Digital evalueert, hoe groter de kans wordt dat U een Digital mini-computer zult kopen.

Digital Equipment NV.,  
Sir Winston Churchillaan 370,  
Rijswijk/Den Haag,  
Tel. 070-995160  
Hoofdkantoor voor Europa: Genève.

## **Digital is de grootste fabrikant van mini-computers ter wereld, en met reden.**

**digital**

**Sinds 1 januari 1972**

heeft TELEDYNE-PHILBRICK een Benelux-kantoor geopend voor de rechtstreekse verkoop van zijn OP.AMPS, ADC-DAC en power modules.

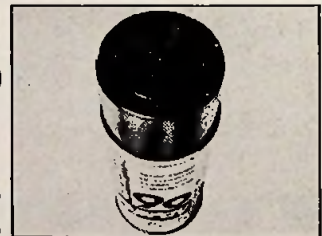
Wenst U

- een documentatie of catalogus
- een prijsofferte
- een bezoek
- een amplifier op proef
- bel of schrijf dan vlug naar ons

 **TELEDYNE PHILBRICK**

WAVERSE STEENWEG, 1676 - 1160 BRUSSEL  
TEL. 02/72.45.56-72.55.89 TELEX: 26738

# Wat doet U voor de goede toon? Onze tip: Video-Spray 90



De goede toon is een kwestie van onderhoud. De natuurlijke vervuiling van magneetkoppen is weliswaar niet te vermijden, maar hun uitwerking kan worden bestreden.

Door Video-Spray 90, de nieuwe speciale reiniger voor magneetkoppen van video- en bandrecorders. Video-Spray 90 is voor de service-technicus het ideale onderhoudsmiddel. Het lost zelfs

hard geworden vuil op in de luchtspleet door gelijktijdige fysische en mechanische werking (doorsproeien). Het is chemisch bijzonder zuiver (99,8%) en volkomen onschadelijk. Het brandt niet, het geleidt niet en laat geen sporen na. Het droogt binnen seconden. Video-Spray 90 is een kwaliteitsprodukt van Kontakt-Chemie, de toonaangevende fabrikant van Kontakt-Spray's in Europa.

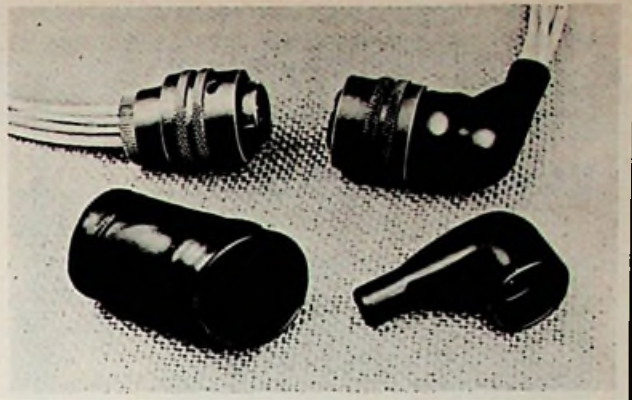
**N.V. Connector**

Prinsengracht 634, Amsterdam-C  
Tel. 020 - 23 40 88 / 23 58 31

## INSULTITE® HELASHRINK®

KRIMP - SLANG  
- BAND  
- VORMSTUKKEN

van o.a. : P.V.C.  
POLYETHYLEEN  
KYNAR  
TEFLON  
NEOPREEN



## FLAT CABLE



DUAL-IN-LINE dip socket headers.  
Leverbaar in 14- en 16-polige uitvoering,  
kompleet met deksel zodat ingieten mogelijk is voor  
het zelf vervaardigen van "IC" 's.  
Kunnen direct op de print gebruikt worden of met  
onze wire-wrap of soldeervoeten.



PLUG-IN kabelverbindingen met flat cable.  
Het flexibel doorverbinden van 14- of 16-polige  
dual-in-line aansluitingen.  
Door het gebruik van flat cable, hetwelk bv. scherp  
gevouwen kan worden, zijn er tal van mogelijkheden  
voor het maken van verbindingen op print(s).

## KLEMKABELSCHOENEN



FAMILY OF ..... KLEMKABELSCHOENEN

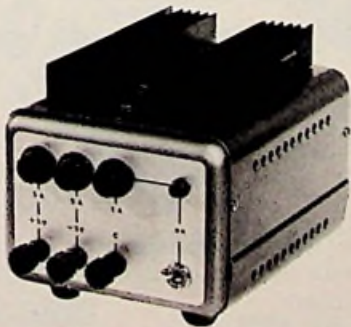
Geïsoleerde en niet-geïsoleerde klemkabelschoenen  
van 0,25 - 6 mm<sup>2</sup> en niet-geïsoleerde tot 625 mm<sup>2</sup>,

met het bijbehorende gereedschap

en ..... uit voorraad.



## VOEDINGSAPPARATEN



GESTABILISEERDE NETVOEDINGSAPPARATEN

I.C. gestuurd dus stroombegrensd.

Leverbaar in de spanning van 5 t/m 24 Volt.

Bij stromen tot een maximum van 10 Amp.

Zowel op steekkaart 100 x 160 mm als in de kast met of zonder  
aanwijzende instrumenten.

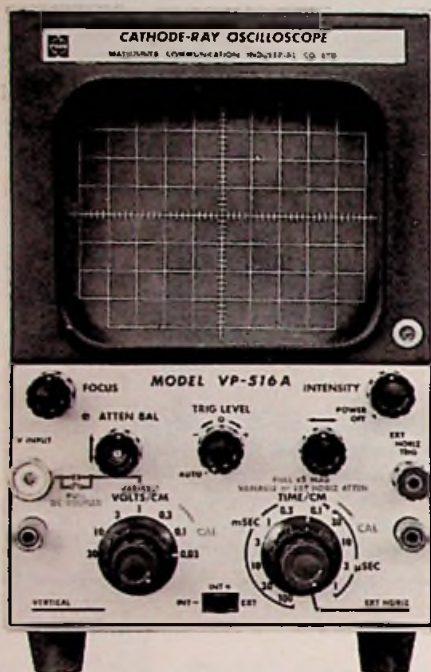
Tevens zijn alle voedingsapparaten uit te voeren met een kontinu  
regelbare spanning.

**EL-CON** BV  
WATTSTRAAT 8 'S-GRAVENZANDE

SPECIALE ELEKTROTECHNISCHE PRODUCTEN

01748 - 3951 \*

die moet u  
gewoon hebben



## national matsushita vp 516a oscilloscoop

groot scherm (8 x 10 cm)  
bandbreedte: DC - 3 MHz  
gevoeligheid: 30 mV/cm - 30 Vcm  
in 7 gecalibreerde stappen  
rotsvaste automatische triggering

**f. 735.-** excl. BTW

Volledige documentatie zenden wij U gaarne  
vrijblijvend toe.

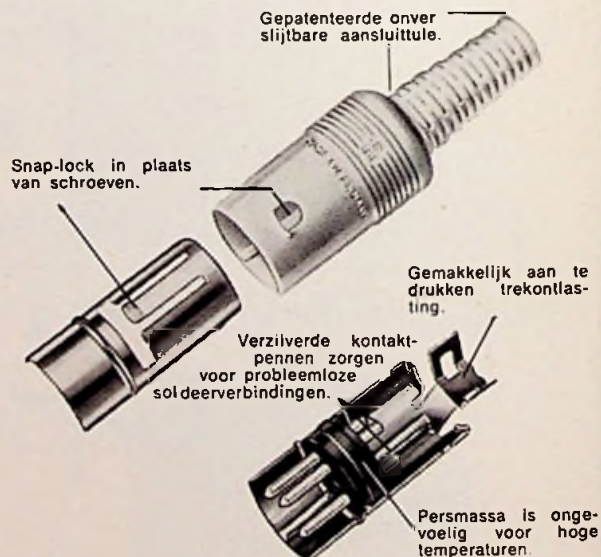
## KONING EN HARTMAN

Elektrotechniek N.V.  
Koperwerf 30 - Den Haag  
Tel. (070) 67 83 80\* Telex 31528



# De snelste montage leidt tot de beste verbinding met Hirschmann meerpolige stekers

Hirschmann meerpolige stekers laten zich heel eenvoudig en snel monteren. Besparen u dus massa's tijd en geld. En eenmaal gemonteerd zorgen ze voor de beste verbindingen. Zo zit dat met de meerpolige stekers van Hirschmann.



Alles weten over de tijdbesparende meerpolige kontaktmaterialen van Hirschmann? Bel of schrijf voor alle inlichtingen:



Richard Hirschmann Electronica Nederland N.V.  
Pampuslaan 90, Postbus 92, Weesp.  
Telefoon 02940 - 1 36 50 / 1 36 59



## EXACT 7000 Serie 10 MHz en 20 MHz zwaai- en functie generatoren



**Model 7030, VCF Functie Generator, 10 MHz.**  
De 7030 is het basis instrument van de 7000-serie, waarvan de specificaties in grote trekken hiernaast zijn weergegeven. Frequentiebereik: 0,0001 Hz-10MHz.

**Model 7050 VCF/TRIG Functie Generator, 10 MHz.**  
De 7050 beschikt over trigger en gate ingangen waardoor enkelvoudige golfvormen (waarvan start- en stoppunten over 360° verschoven kunnen worden) en golfreinen (bursts) kunnen worden opgewekt. Overigens is de 7050 gelijk aan de 7030.

**Model 7060 VCF/SWEEP Functie Generator, 10 MHz.**  
Twee generatoren in één! Alle mogelijkheden van de 7050 plus een ingebouwde zaagtandgenerator die een frequentiezwaai tot 1000 : 1 mogelijk maakt. Start en stop frequenties instelbaar d.m.v. kelvin-varley delers op frontpaneel. Bovendien een pulsgenerator met aparte regeling voor pulsbreedte en herhalingsfrequentie en een burstgenerator waarbij de afzonderlijke golfvormen in de burst kunnen worden ingesteld tussen 1 en 11 miljoen; burst herhalingsfrequentie van 0,001 Hz tot 10 MHz.

Na de succesvolle 100-serie komt Exact met een geheel nieuwe reeks van functie (golfvorm) generatoren: de 7000-serie, vooralsnog bestaand uit 4 types: de 7030, 7050, 7060 en de 7230.

Met elkaar gemeen hebben de 7000 types:

- Golfvormen: sinus, vierkant, driehoek, zaagtand en puls, met vaste en variabele DC-offset.
- Sync in- en uitgangen.
- Variabele golfvorm symmetrie, instelbaar van 1 : 19 tot 19 : 1.
- 1000 : 1 VCF mogelijkheid.
- DC-offset extern regelbaar d.m.v. analoge spanning.
- Frequentie instelling d.m.v. kelvin-varley deler.
- 30 Vp-p open klemspanning; 15 Vp-p in 50 ohm.
- 80 dB uitgangsverzwakker.
- Ca 32 cm breed, 9 cm hoog en 34 cm diep.

Demonstratie modellen beschikbaar.



**Model 7230 VCF Functie Generator, 20 MHz.**  
De eerste 20 MHz functie generator ter wereld. De 7230, die dezelfde eigenschappen en mogelijkheden heeft als de 7030, heeft een frequentiebereik van 0,0001 Hz tot 20 MHz. Stijg- en valtijden bij puls en vierkant golfvormen zijn ca 10 nanosec bij 30 V p-p uitgangsamplitude.



## FUNCTIE GENERATOREN

13 - 1

MONO™

# CMP-01

fast precision  
comparator series



**PRECISION  
MONOLITHICS**  
INCORPORATED

o.a. geschikt als precisie  
level detector in 12 en 13  
bit A/D omzeters.

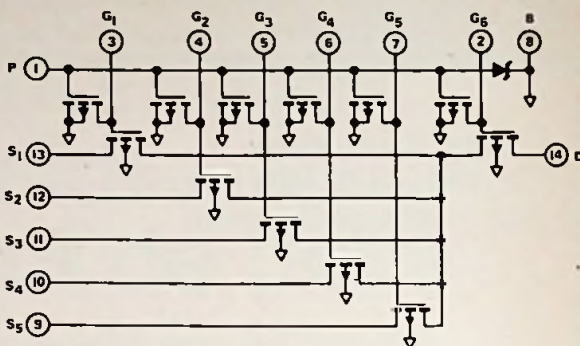
*typ. specificaties CMP-01:*

response time 90 nsec.  
slew rate 110 V/ $\mu$ sec.  
offset voltage 0,3 mV.  
offset current 5 nA.  
voedingssp.  $\pm 5 - \pm 18$  V  
of + 5 V.  
Vo 0,16/4,8 V.  
CMRR 110 dB

leverbaar in  
TO-99 en d.i.l. 14  
en flatpack



POSTBUS 1126 DEN HAAG TEL. 070-601919 •



## Siliconix

OMSCHAKELAARS  
MONOLITISCHE MOS-  
FET-SCHAKELAARS TOT 6  
KANALEN.

In Flat Pack of DIL-Behui-  
zing.

Enkele MOS-FET's met  
„break-down“  
spanningen tot 75 Volt.  
AAN-weerstanden tot 20  
ohm

Hiermee schakelt U met IC  
betrouwbaarheid.



**KLAASING ELECTRONICS N.V.**

Sarphatistraat 52 - Amsterdam-C  
Telefoon 020 - 92 84 44 - Telex 16434

**HOBBY**  
Electronica

**KLAAS REICHARDT**

**VOOR  
ONDERDELEN EN DUMP  
TEGEN ZEER SCHERPE PRIJZEN**

**IN- EN VERKOOP  
DUMPGOEDEREN**

**BOSCHSTRAAT 24 - BREDA  
TEL. 01600 - 3 18 66**

## Sublieme HiFi-Stereo apparatuur



**AR-14**  
FM-Stereo tuner/  
versterker, 2 x 15 W.  
Bandbreedte versterker  
5 Hz - 45 kHz,  $\pm 1$  dB  
Kitprijs / 485,-  
Ook gescheiden leverbaar:  
tuner AJ 14 (f 270,-) en  
versterker AA 14 (f 255,-)



**AR-1500**  
AM-FM-Stereo tuner/  
versterker, 2 x 100 W.  
Bandbreedte bij vol ver-  
mogen (verst.) 8-30 kHz  
Kitprijs / 1.573,-



**AR-2000**  
AM-FM-Stereo tuner/  
versterker, 2 x 30 W.  
Bandbreedte 10 Hz - 30 KHz,  
 $\pm 1$  dB. Uiterst moderne  
vormgeving,  
„European Styling“.  
Kitprijs / 898,-  
Speciale prijs: gebouwd,  
mét kast / 1.295,-

Bezcek onze stereo-demonstratie. Alle prijzen zijn excl. kast.

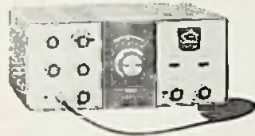
## HAM gear



**SW 717**  
„Low-cost“ korte golf ontvanger, 550  
kHz - 30 MHz, in 4 banden.  
Kitprijs / 257,-. Gebouwd / 435,-.



**HM-102**  
Wattmeter en staande golf meter ineen.  
Uniek ontwerp. Meetvermogens  
tot 2kW, 80-10m  
Kitprijs / 137,-



**HW 101**  
De meestverkochte zendontvanger in  
Nederland. Ingangsgoedigheid  
beter dan 0,35 uV voor 10 dB S + N : N.  
Verbeterde schaal aandrijving met  
vertraging 36 : 1 Uitw. schakelaar voor  
SSB- en CW-Filter. Spiegel frequent en  
ZF-onderdrukking beter dan 50 dB  
Kitprijs / 1.247,-



**HW-32**  
Enkelbands zendontvanger 20m, 200W  
P.E.P., gevoeligheid 1 uV. Selektiviteit  
2,7 kHz, 16 dB SSB, PTT of Vox.  
HW 22 - 40m HW 12-80m  
Kitprijs / 666,-

## Testen en meten



**IO-102**  
Volledig getransistori-  
seerde breedband  
oscilloscoop (DC -  
5 MHz) Interne of  
externe synchronisatie  
Gevoeligheid 30 mV/cm  
Kitprijs / 634,-  
Gebouwd / 890,-  
Gecalibreerde versie  
(0-10 MHz) gelriggerd  
IO-103: / 969,-



**IG-18**  
Sinus-rechthoek  
generator,  
1 Hz - 100 KHz  
Continue instelbaar, dB gelijke  
verzwakkers. Stijgtijd 50 nsec.  
Kitprijs / 379,- Gebouwd / 590,-



**IM-102**  
Nieuwe digitale 3 1/2  
digit multimeter.  
Spanning-stroomweerstand.  
Nieuwste halfgeleider  
technieken. 1Jkbron voor  
0,2% nauwkeurigheid  
meegeleverd. Vraag  
gratis spec. sheet.  
Kitprijs / 1.077,-  
Gebouwd / 1.310,-



**IB-101**  
Frequentiemeter.  
1 Hz - min.15 KHz  
Ingangsgoedigheid  
100mV. Uniek in kwaliteit  
en prijs. Gemakkelijk  
te bouwen.  
Kitprijs / 855,-  
Gebouwd / 1.296,-



**IB-102**  
Scaler. Optimaal werkend  
met IB-101, ook geschikt  
voor andere frequentiemeters.  
Bandbreedte 2 MHz - 175 MHz  
Kitprijs / 410,-  
Gebouwd / 587,-

## Kits voor algemeen gebruik



**GD-48**  
Metaaldetektor.  
Detecteert  
metalen deten in  
muur, plafond of  
aarde, tot 1 1/2 m  
diepte.  
Kitprijs / 314,-  
Gebouwd / 460,-



**UBC-4**  
Solide acculader  
voor zelfbouw  
6 of 12 V,  
4A laadstroom  
met meter  
Kitprijs / 37,-  
Gebouwd / 51,-

### Bovendien

- Intercom-  
systemen
- Gas-detectoren
- Electronische  
experimenteer-  
dozen
- Accu-  
omvormers

# Een Heathkit bouwpakket maakt van een Aarzelende Amateur een Professionele Technicus.

Heathkit maakt het alle zelfbouwers  
mogelijk om hun apparatenlijn uit te  
breiden. Iedere „kit“ gaat vergezeld van  
een zeer uitgebreide montagehandleiding  
(bouwbeschrijving, complete  
onderdelenlijst, opengewerkte tekeningen,  
circuitbeschrijvingen, „stap voor stap“-  
montage etc.). Dit sluit ieder risico op het  
maken van fouten uit... zelfs voor een leek.

De gebouwde apparaten kunnen  
op de Heathkit testbank door uzelf gratis  
worden doorgemeten en afgeregeld.  
Op alle apparatuur in kitvorm  
wordt 3 maanden garantie verstrekt.  
Succes is dus verzekerd.

De unieke „kit“-gedachte is een  
exclusieve vinding van Heathkit, waarvan  
alle voordelen gedetailleerd worden  
uiteengezet in de nieuwe Heathkit  
catalogus.

De „kit“ tenslotte geeft u de zekerheid  
dat u een uitzonderlijk goed apparaat  
bezit, terwijl de prijs ongeveer 60%  
bedraagt van die van vergelijkbare  
apparatuur.

## BESTEL NU DE NIEUWE HEATHKIT CATALOGUS

Hiernaast ziet u een greep uit deze  
kleurige catalogus, die boordevol  
foto's en informatie is.

Duidelijk en gedetailleerd. Kits voor  
beginners; HiFi-Stereo-apparatuur; meet  
en regel apparatuur. Kits voor iedereen.

Wilt u deze catalogus bezitten,  
vul dan onderstaande bon in, plak hem op  
een briefkaart of schrijf hem daarop  
over. Vergeet niet 90 cent aan extra  
postzegels bij te plakken en zend hem  
vandaag nog aan Heathkit Electronic  
Center, postbus 9300, Amsterdam-Osdorp.

### BON

- Stuur mij de nieuwe Heathkit  
catalogus. Ik plak 90 cent aan extra  
postzegels bij
- Stuur mij gratis uitgebreide  
specificaties van de kit nummer ...

Naam \_\_\_\_\_

Adres \_\_\_\_\_

Plaats \_\_\_\_\_

Heathkit Electronic Center  
Showroom, verkoop-, verzend- en  
service afdeling.

P. Calandlaan 106-110  
Amsterdam-Osdorp

Ook zaterdag's geopend.

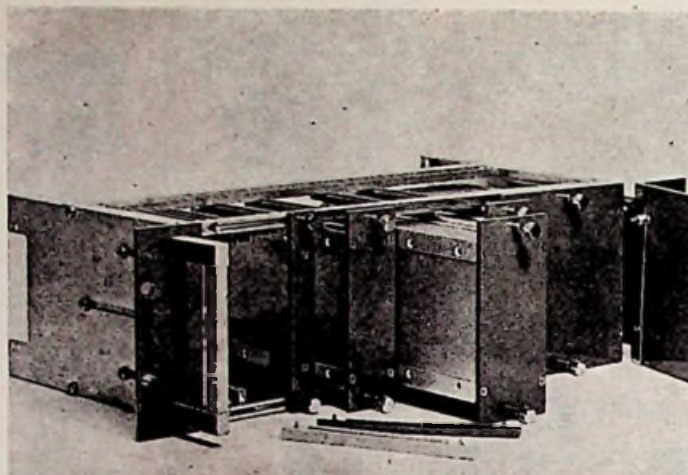
U kunt ook telefonisch bestellen  
(020 - 10 12 16 of 10 12 17)

Alles uit voorraad leverbaar t.t.v.v.

Dit is de nieuwste combinatie in ons 19" kastenprogramma

## Prints en cassettes in één unit!

Door losse geleiderails zijn deze op iedere zelf te bepalen plaats op wire-wrap afstand (5,08 mm) in te schuiven.

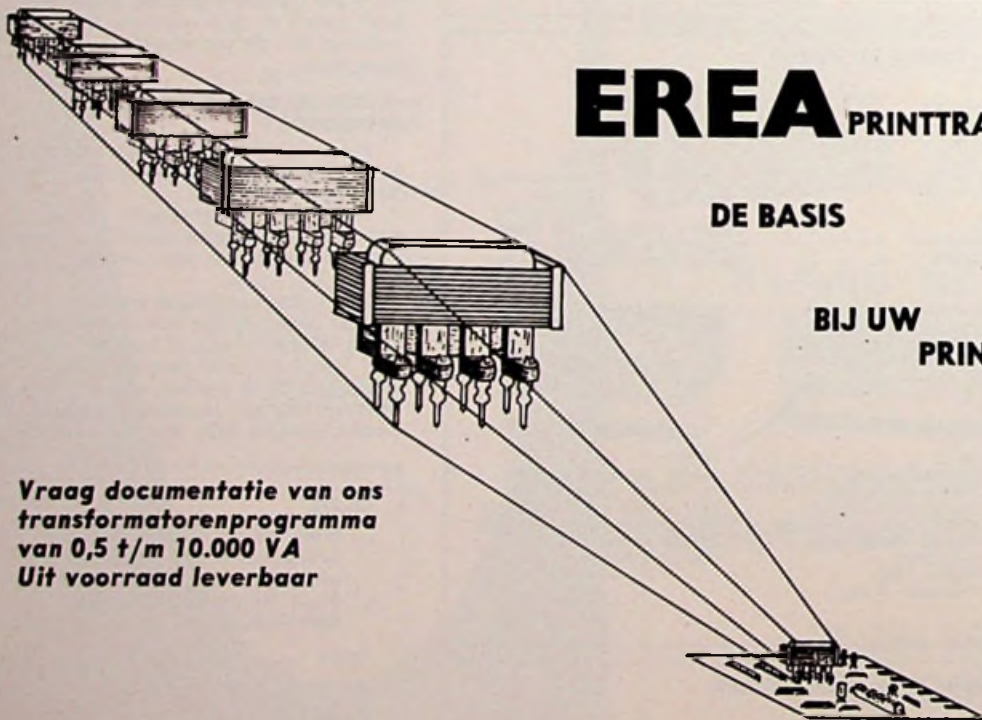


Alleen importeur voor Nederland:

### VITRONIC B.V.

Prinses Mariannelaan 210  
Voorburg - Tel.: 070 - 994144

## Knürr catalogi liggen voor u klaar.



# EREA PRINTRANSFORMATOREN

## DE BASIS

## BIJ UW PRINTONTWERP

*Vraag documentatie van ons  
transformatorenprogramma  
van 0,5 t/m 10.000 VA  
Uit voorraad leverbaar*

## E.R.E.A. N.V.

Vertegenwoordigd in Nederland door:



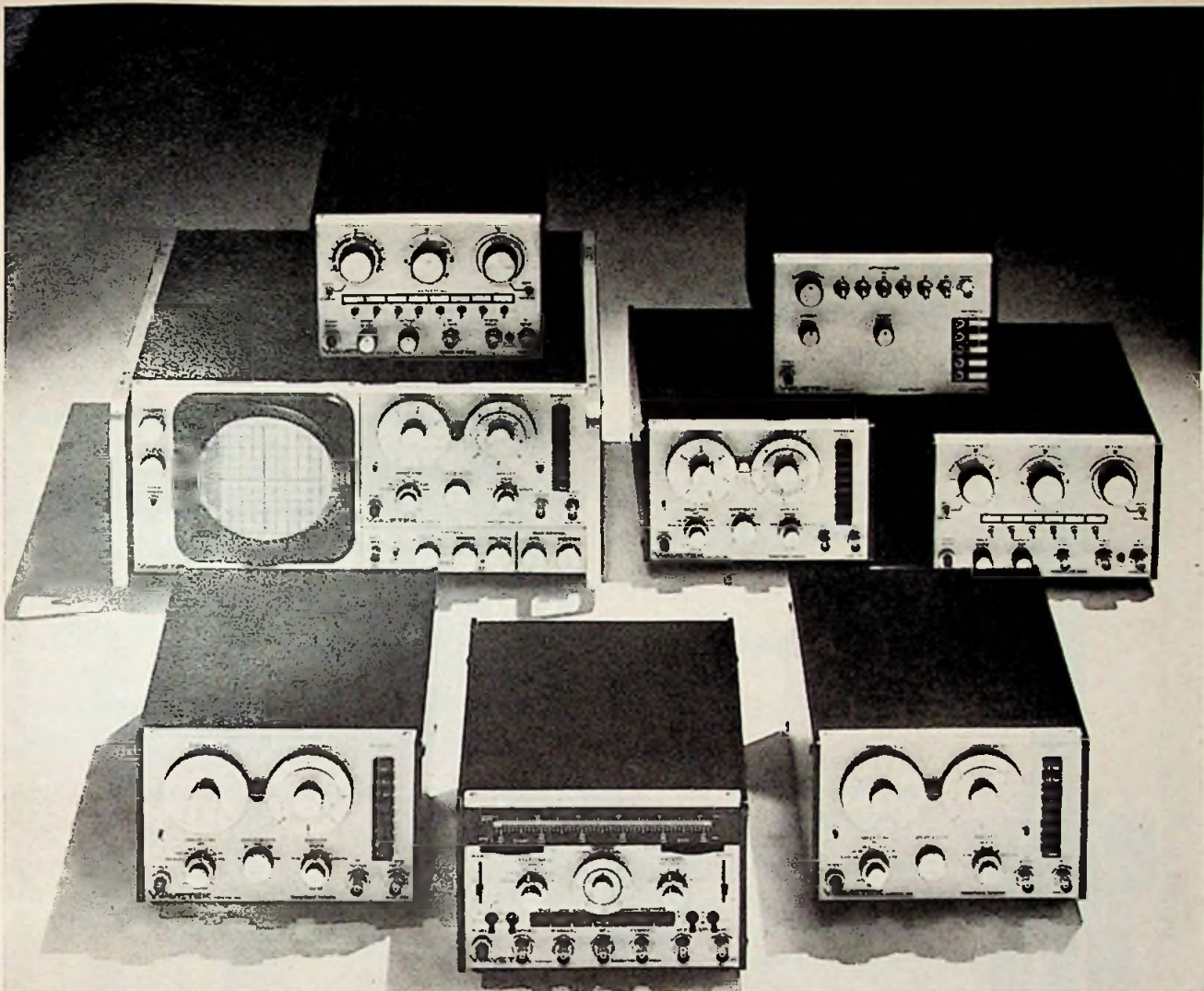
Ruggeveldstraat 1,  
WIJNEGEM  
(Antwerpen)

België. Tel. 03/53 68 95

## hateha n.v.



Busken Huetstraat 49a,  
postbus 111  
HAZERSWOUDE-  
RIJNDIJK,  
tel. 01714 - 2300



Wist U dat . . . . .

WAVETEK ook nog andere kleine kastjes heeft?  
 U kent Wavetek natuurlijk als de toonaangevende fabrikant van een grote reeks funktiegeneratoren (16 modellen van 0,0005 Hz - 10 MHz) en fazemeters.

Maar in een andere fabriek van Wavetek, in Indianapolis, worden nóg meer kleine kastjes gemaakt. Voor nog hogere frekwenties. Voor VHF- en UHF- en FM- en IF. Helemaal solid-state, met elektronische regeling van frekwentie, zwaai breedte en verzwakking. Met afstandprogrammering. Met kristalgestuurde merktekens, die ook nog kantelbaar zijn. Eigenlijk teveel om op te noemen. Interessant?

Vraagt u eens gegevens of een demonstratie bij de Benelux-vertegenwoordiging:

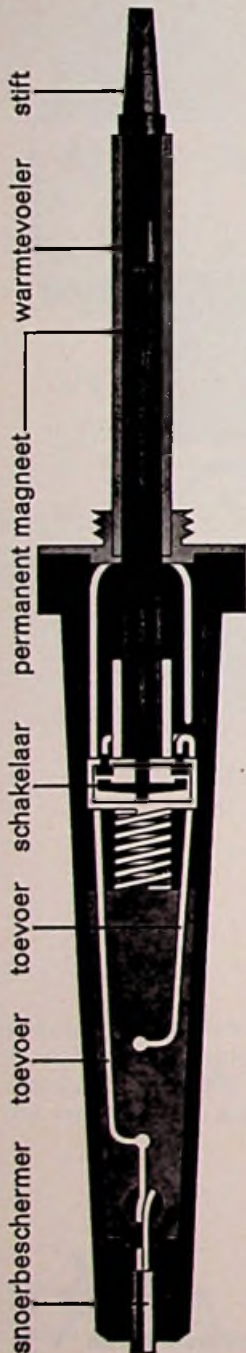
## AIR-PARTS INTERNATIONAL N.V.

Postbus 1094  
 Rijswijk (Z.-H.) - 2100  
 Tel. 070-994740

Huart-Hamoirlaan 1  
 Brussel - 1030  
 Tel. 02-418130

# Weller®

## MAGNASTAT



### De soldeerbout die het »in zich« heeft

Van buiten niet te zien, nauwelijks te horen, toch is de schakelaar de ziel van deze moderne en doelmatige soldeerbout.

Echt pionierswerk zorgt voor een oplossing van Uw soldeerproblemen in de temperatuur-bewuste elektronika.

In het laboratorium, in de service afd. of in de werkplaats, overal waarden kenners de voordelen van de Magnastat en de efficiency van de

### WELLER Temperatuur-Automatiek

Indien U het systeem nog niet kent, vraagt U dan even documentatie aan.

Voor inlichtingen:  
L. Hooghart B.V.  
Emmapark 42 - Pijnacker  
Telefoon 01736 - 2413

WELLER Elektro-Werkzeuge GmbH 7122 Besigheim-Duitsland

### Handelsonderneming HAPROKO

leverancier v. d. handel en industrie van

**CRAFT luidsprekers**  
**PEIKER-microfoons**

en

**PROVA transformatoren**

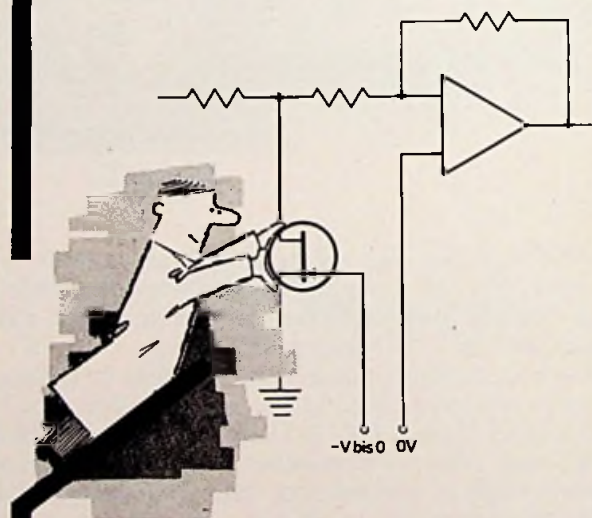
POSTBUS 57 — HALFWEG N.H.  
TEL. 02907 - 58 73

## ZETTLER

**6-RELAIS-PROGRAMMA**  
**BIEDT OPLOSSING VOOR 80% VAN UW SCHAKELPROBLEMEN**

**VRAAGT VRIJBLIJVEND DOCUMENTATIE**  
**STADHOUDERSLAAN 16 - 18 DEN HAAG**  
**TELEFOON 070 - 60 18 00\* (DAG EN NACHT)**

## Siliconix



### ANALOGE-SCHAKELAARS EN CHOPPERS

JUNCTION FET's met AAN-weerstanden vanaf 2 ohm.  
Lage Drain-stroom in de „UIT"-toestand.  
Stijg- en Afvaltijden in het nano-seconden gebied.  
Lage sperspanningen; daardoor „TTL-compatible".  
De beste oplossing voor eenvoudige Analoge-schakelaars.



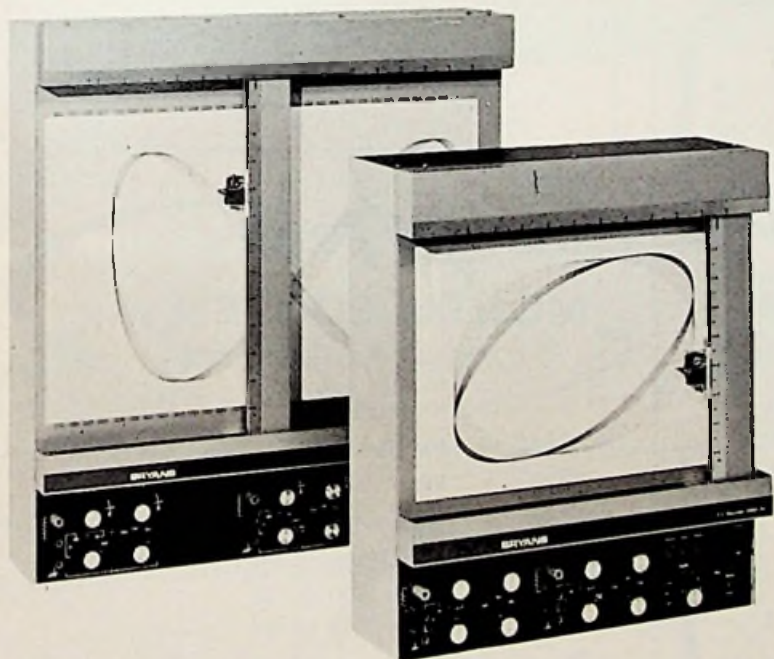
### KLAASING ELECTRONICS N.V.

Sarphatistraat 52 — Amsterdam-C  
Telefoon 020 - 92 84 44 — Telex 16434

# Een nieuwe volbloed uit de Bryans XY-stal,

de 24000 «general purpose» recorder  
voor een aantrekkelijke prijs

Met de 24000 begint onze middenklasse XY-Recorders. Met behoud van de kwaliteit en de precisie van onze 26000-serie hebben wij de prijs kunnen verminderen en desondanks een recorder kunnen produceren die gevoelig en snel is voor de meeste uiteenlopende toepassingen.



Papierformaat: A3 en A4  
Gevoeligheid: 0,4 mV/cm tot 4V/cm  
Ingangsimpedantie: 1 Megohm op alle bereiken.  
Lineariteit: 0,1% F.S.D.  
Tijdbasis ingebouwd in X-as(optie):  
0,05 sec./cm. tot 50 sec./cm.  
Schrijfsnelheid: 38 cm./sec.  
C.R.M.: 140 dB D.C. 100 dB A.C.  
Afgeschermde ingangen.  
Vacuum papierbevestiging.  
Verlichte papiermarkeringen.  
Capillaire of fibre tip pen.  
Arretteerbare bedieningsknoppen.  
Net-/batterijvoeding

Vertegenwoordiging voor de Benelux:

**SIMAC Electronics b.v.** EINDHOVENSEWEG 58, STEENSEL

SCIENTIFIC INSTRUMENTS FOR MEASURING AND CALIBRATION

TEL: (04970) 2011

TELEX: 51037

Spectrum Analyzers, Signal Generators, Sweepers, Noise and Field Intensity Meters, Network Analyzers, Microwave Attenuators, Mobile communication Test Equipment, Synchro and Resolver Test Equipment, XY-/XT-Recorders, Ratio Transformers, Electrostatic Voltmeters, Desk-Calculators.

**vero**

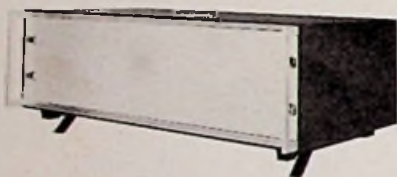
# PLAATSTALEN KASTEN



A-serie 7" hoog  
voor 19" en 16"  
kunststof grijs  
vanaf / 134,50 netto, exclusief frame



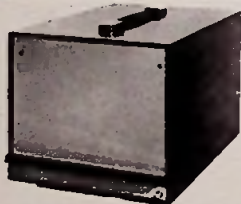
B-serie leverbaar in:  
6U - 10U - 12U - 18U - 24U - 30U  
vanaf / 123,20 netto



D-serie Moderne stijl.  
19" paneel vanaf 1U v/m 6U  
diverse diepten: 12 1/2"  
17 1/2"  
vanaf / 77,— netto,  
exclusief voorpaneel



Ventilator unit  
kompleet met  
3 ventilatoren + filter  
/ 330,— netto



C-serie geschikt voor inschulf module  
3U - 4U - 5U hoogten.  
Diverse breedten,  
voor module 1" - 2" - 4" - 6" - 8" - 16"  
vanaf / 50,50 netto, exclusief module.

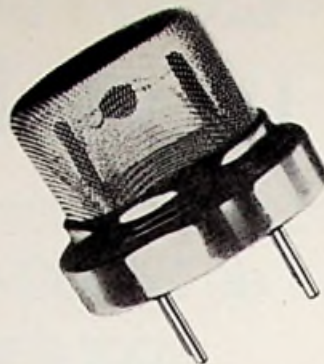
D-serie, echter 10 1/2" breed.  
vanaf 2U v/m 5U hoogte,  
diepte 12 1/2" of 8 1/2"  
vanaf / 55,20 netto/stuk,  
exclusief voorpaneel



E-serie "Economy"  
zonder aluminium sierlijst  
vanaf / 40,80 netto, exclusief voorpaneel.

## MULDER-HARDENBERG

Westerhoutpark 1a, Haarlem, tel. 023-319184  
telex 41431 - postbus 3059  
telegram adres "HARMU" NL



### TGS wat is dat??

- De eerste halfgeleider ter wereld die een concentratie gas of rook omzet in een elektrisch signaal.
- Ruikt o.m. waterstof, koolmonoxyde, methaan, propan, alcohol, acetyleen, freon en koolstof bevattende rook.
- Is in staat direct een zoemer, relais, solenoïde of een motor te schakelen.
- Gevoeligheid max. 1ppm.
- Prijs: f 28,62 excl. BTW.

VRAAG DOCUMENTATIE EN APPLICATION NOTE AAN

BIJ

METRONIX B.V.  
POSTBUS 74  
HARDERWIJK  
tel.: 03417-4275



## Eddystone

### MONTAGEDOZEN van spuitgiet aluminium

MODEL	AFMETINGEN *
7969P	92 x 38 x 27
7135P	110 x 60 x 27
6908P	120 x 94 x 52
6827P	188 x 120 x 52
6357P	188 x 120 x 78
7970P	188 x 188 x 64

\* LxBxH in mm.

- INTERESSANTE KWANTUMKORTING
- UIT VOORRAAD LEVERBAAR
- DE IDEALE BEHUIZING VOOR ELECTRONISCHE CIRCUITS
- EENVOUDIG TE BEWERKEN
- WATERDICHT AF TE SLUITEN



RADIKOR Electronics J.J. DE KORT  
POSTBUS 351 • TEL. 02150-14677\* HILVERSUM



# TEFLON\* neemt duidelijk afstand

De laagste diëlektrische konstante en het minste signaalverlies bij iedere temperatuur of frequentie.

TEFLON, isolatiemateriaal van DU PONT is kwalitatief beduidend beter dan elk ander materiaal. Zo heeft het een verliesfactor van slechts 0,0002, zelfs vrijwel konstant bij temperaturen van -65° C tot +260° C en bij frequenties tot 10<sup>10</sup> HZ. De diëlektrische konstante is eveneens konstant (2,1) over een breed temperatuur- en frequentiegebied. Vergelijk de objectieve feiten rustig met die van ander isolatiemateriaal. TEFLON reikt gewoon een klasse hoger, want signaalverlies en overspraak zijn beduidend lager.

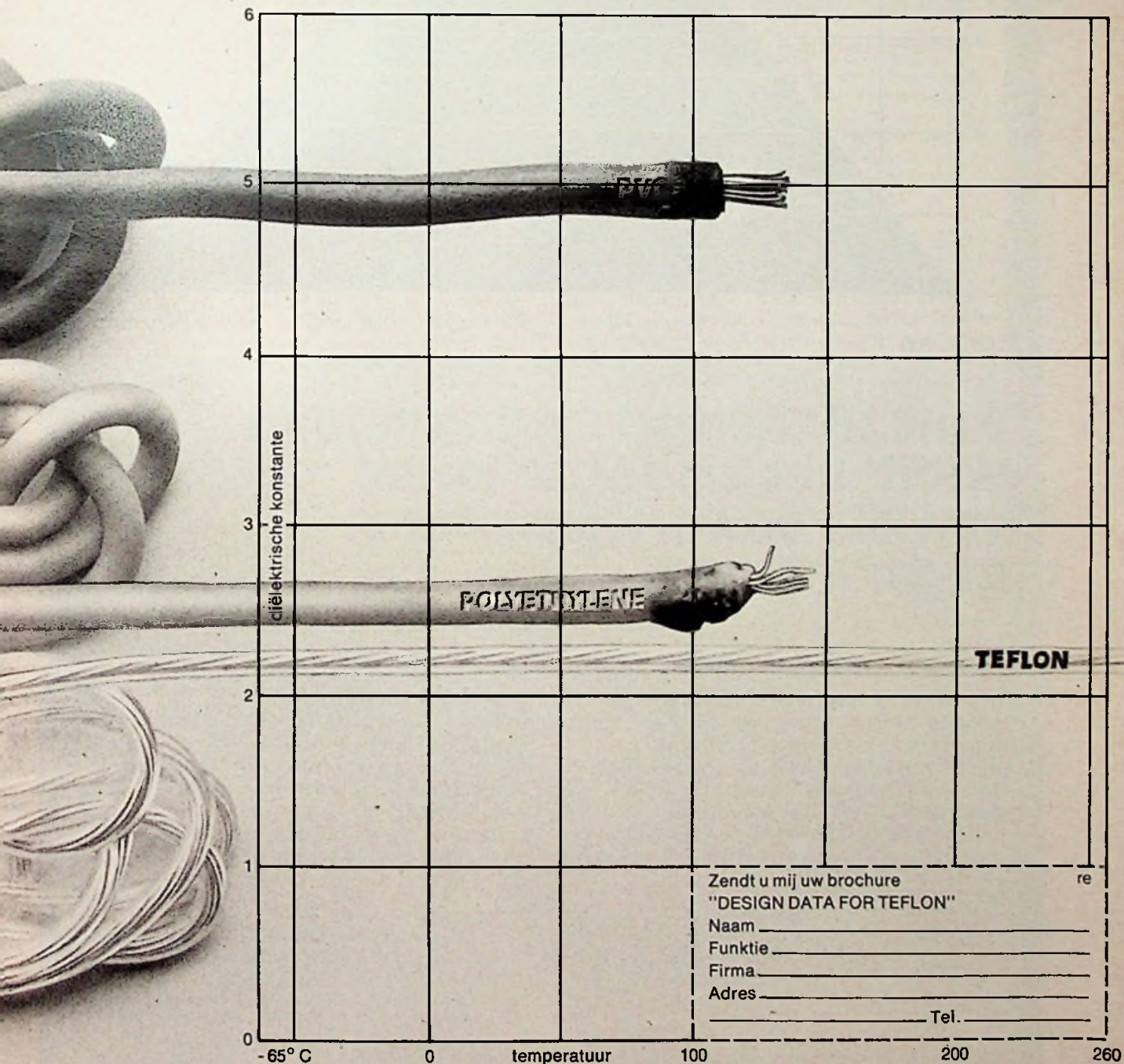
TEFLON is ook in de verwerking beter. De bedrading weerstaat de temperatuur van een hete soldeerbout. Soldeerloze verbindingen zijn gemakkelijker te maken. U kunt werken met zeer agressieve reinigingsmiddelen; TEFLON heeft er geen last van! De draad is bovendien gemakkelijk te strippen en te bestempelen of te bedrukken.

Het gladde oppervlak maakt het mogelijk om een doorvoer te maken waar

weinig ruimte is. En omdat veel dunner draden kunnen worden toegepast, worden kabelbundels lichter en compakter. Er is een speciale serie beschermende buitenlagen voor TEFLON ontwikkeld, waardoor de voortreffelijke elektrische gedragingen van TEFLON nog beter tot hun recht komen. Goed, TEFLON is in aanschaf iets duurder. Maar de reële voordelen die TEFLON biedt, maakt dat u uiteindelijk toch goedkoper uit bent.

In deze advertentie kunnen we u niet alles vertellen. U doet er dan ook verstandig aan de coupon even in te vullen voor toezending van onze brochure "DESIGN DATA FOR TEFLON". Een brochure met onthullende feiten!

HABIA N.V.,  
Marksingel 40b,  
Breda,  
tel. (01600) 4 18 91  
telex 54262.



Zendt u mij uw brochure "DESIGN DATA FOR TEFLON" re

Naam \_\_\_\_\_

Functie \_\_\_\_\_

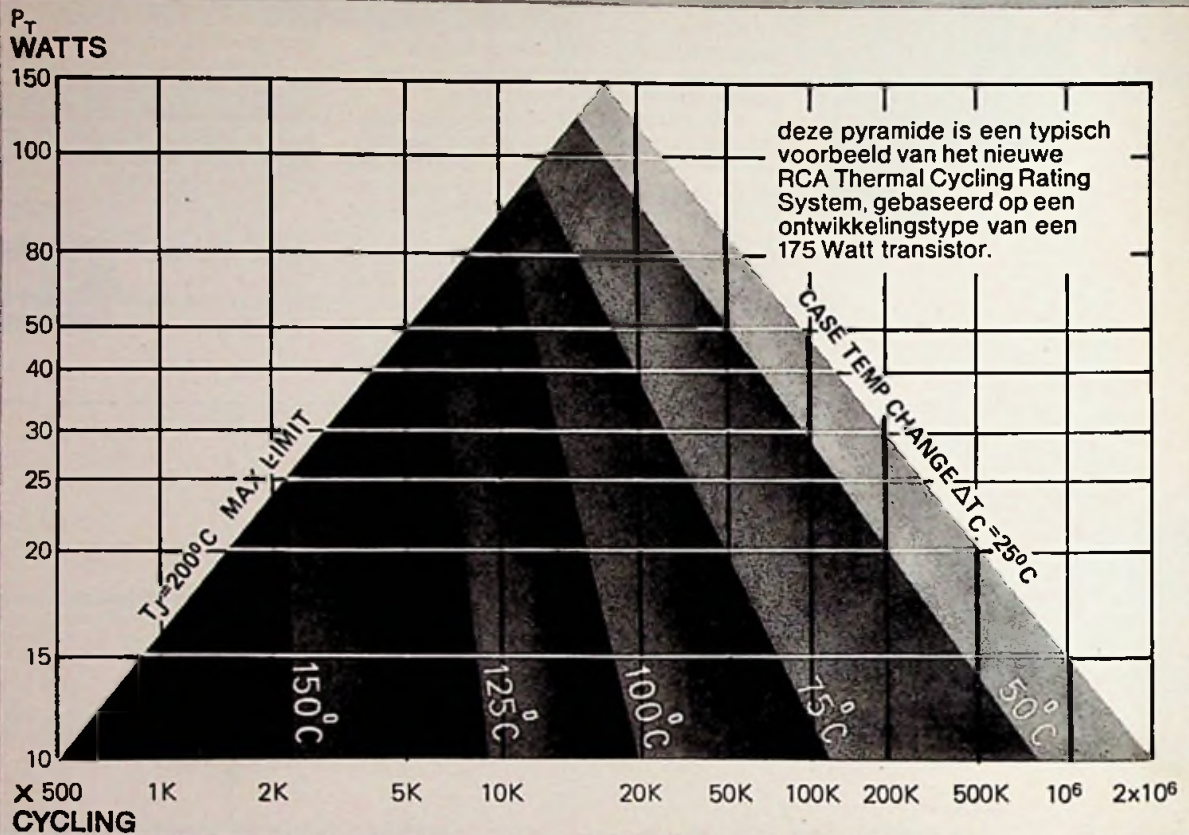
Firma \_\_\_\_\_

Adres \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ Tel. \_\_\_\_\_

\*een geregistreerd handelsmerk van Du Pont de Nemours

# RCA



## Dank zij Thermal Cycling Ratings wordt het 'eindeloze' leven van RCA powertransistoren gegarandeerd

De Thermal Cycling Ratings-grafiek geeft het aantal malen dat de transistor bij een bepaalde powerdissipatie en temperatuurwisseling van de behuizing kan worden geschakeld. Elke RCA-powertransistor heeft nu zo'n grafiek. Door het Controlled Solder Process werd bereikt dat het effect van de thermische spanningen tussen chip en grondplaat wordt verminderd. Het aantal

keren dat een transistor thermisch kan worden geschakeld is hierdoor 5 tot 20 maal vergroot! U kunt RCA-powertransistoren gebruiken omdat: zij een "eindeloze" levensduur hebben; u de garantie wilt hebben van een optimaal benutte transistor; de prijs laag is. Vraag om de Application-note AN-4612 en u weet er alles van.

Amsterdam 1011, Weerdestein 205. Tel. (020) 441666  
1160 Brussel, Hertoginnedal 3. Tel. 02/60 0012

## *Instelling commissie modernisering leerplan elektrotechniek en elektronica verwacht!*

Minister Van Veen (onderwijs en wetenschappen) heeft op 2 februari jl. aangekondigd dat hij op korte termijn een Commissie Modernisering Leerplan Elektrotechniek en Elektronica zal instellen. Deze commissie zal tot taak moeten krijgen het ter hand nemen van de longitudinale leerstofontwikkeling van het onderwijs in de elektrotechniek en de elektronica zowel voor het l.b.o., het m.b.o. als het h.b.o. en het leerlingwezen. De minister stelt zich voor om deskundigen uit het t.w.o., uit de SVEN en het KIVI naast deskundigen uit het beroepsonderwijs zelf voor de commissie uit te nodigen.

De minister lichtte in zijn antwoorden nog toe dat de explosieve ontwikkeling van de techniek met het daaraan inherente ontstaan van nieuwe disciplines enige onduidelijkheid heeft gebracht in de benaming van te geven vakken en de inhoud van de leerstof. Deze ontwikkeling leidde ertoe dat bij de h.t.s. in de afdeling Elektrotechniek gedurende de eerste studiejaren volle aandacht wordt gegeven aan elektronica en dat aan alle scholen de gelegenheid wordt geboden af te studeren in informatietechniek, zodat de studenten zich in het laatste deel van de studie speciaal in die richting kunnen concentreren. Momenteel heeft dit tot resultaat, dat ongeveer  $\frac{2}{3}$  van de studenten die richting kiest. Hiermee is bepaald niet gezegd, aldus de minister, dat het overige 3de gedeelte (afstuderend in de energietechniek) na de eerste jaren niets meer aan elektronica doet. De moderne energietechniek maakt eveneens veel gebruik van elektronische elementen, zodat ook in deze afstudeerrichting steeds meer aandacht aan elektronische vraagstukken wordt geschonken.

Een ander gebied waarin de elektronica een belangrijke plaats heeft is de meet- en regeltechniek, die in het h.t.o. ook in andere afdelingen dan elektrotechniek wordt behandeld, waardoor ook studenten van die andere afdelingen indirect onderwijs in elektronica genieten.

*Minister de Brauw:*

## *Applicatie-satellieten ook voor Nederland van belang!*

Het Tweede Kamerlid dr. ir. A. P. Oele van de PvdA heeft eind 1971 vragen gesteld over de betekenis van applicatie-satellieten voor Nederland. Hij vroeg de minister om een indicatie te geven van de betekenis van dit soort satellieten voor de telefooncommunicatie, meteorologie, luchtverkeersgeleiding en radio- en TV-omroep.

Minister De Brauw (minister zonder portefeuille voor wetenschapsbeleid en wetenschappelijk onderwijs) antwoordde, dat de betekenis van applicatie-satellieten enerzijds afhangt van de doeleinden die ermee worden nagestreefd en anderzijds van de vraag of Nederland door deelneming aan de ontwikkeling ervan technische kennis kan vergaren voor wetenschappelijk en commerciële toepassingen. „De betekenis van telecommunicatiesatellieten voor het intercontinentale verkeer wordt duidelijk gemonstreed door het succes van het consortium INTEL-SAT. De Europese PTT administraties zien bepaalde voordelen in het toepassen van telecommunicatiesatellieten voor intra-europees verkeer, zoals telefonie en eurovisie, mits de voorwaarden waaronder deze ter beschikking komen zodanig zijn dat de kosten niet disproportioneel zijn in vergelijking met de aardse transmissiemiddelen. Van de technologische ontwikkeling, nodig voor de vervaardiging van deze telecommunicatiesatellieten, kan later met vrucht gebruik worden gemaakt bij de ontwikkeling van satellieten voor indirecte of directe beeld- en geluidsomroep.”

Eén of meer Europese meteorologische satellieten zullen een bijdrage kunnen leveren aan het wereldwijde meteorologische systeem, dat uiteindelijk moet leiden tot verbetering van de korte termijnverwachtingen en tot een weersverwachting op langere termijn. Met name voor de landbouw doch ook voor de bouwnijverheid en andere maatschappelijke activiteiten vloeien hieruit grote voordelen voort, aldus de minister.

De veiligheid van het luchtverkeer, vooral boven de oceanen, vereist in de nabije toekomst toepassing van satellietssystemen voor luchtverkeersleiding. Een Europees-Amerikaans project (waarbij naar verwachting o.a. Australië, Canada en Japan zich zullen aansluiten), is in vergaande voorbereiding. Afzijdigheid van deze ontwikkeling zou in strijd zijn met de Nederlandse belangen in het luchtverkeer met name over de Atlantische Oceaan.

# Geïntegreerde gyratoren maken in elektrische filters spoelen overbodig

Met behulp van geïntegreerde schakelingen werd een bijzonder, reeds langer bekend netwerkelement, de gyrator, ook voor lage frequenties gerealiseerd door medewerkers van J. B. H. Peek's researchgroep van het Philips Natuurkundig Laboratorium te Eindhoven. Met deze IC kan men relatief grote spoelen simuleren, hetgeen kan leiden tot vereenvoudigingen in de productie van b.v. telefoniefilters.

Als gevolg van de miniaturisatie, later gevolgd door de microminiaturisatie (geïntegreerde schakelingen ofwel IC's), ontstond er in de elektronica de behoefte om voor de spoel - die de zelfinductiefunctie vervult - vervangers te zoeken. Het was tot voor kort echter niet mogelijk met behulp van IC's de nauwkeurige spoelen te simuleren die men in circuits voor filters vaak nodig heeft. Bij het zoeken naar compacte vervangers van spoelen staan verschillende mogelijkheden ter beschikking. Eén daarvan biedt de gyrator, die in 1948 door B. D. H. Tellegen van bovengenoemd laboratorium werd bedacht. De gyrator is evenals de transformator een passieve vierpool.

Het bijzondere van de gyrator is dat, anders dan bij de transformator, de uitgangsspanning uitsluitend afhangt van de ingangsstroom, en de uitgangsstroom alleen maar van de ingangsspanning (fig. 1). Een opmerkelijk gevolg hiervan is het volgende (fig. 2): sluit men op één klemmenpaar van een gyrator een condensator aan, dan constateert men aan het andere klemmenpaar eenzelfde verband tussen spanning en stroom als bij een spoel; kort gezegd: gyrator plus capaciteit simuleert zelfinductie. Een gyrator zelf is passief, de normaliter in de spoel optredende energieopslag en -afgifte vindt nu in de condensator plaats.

Alle schakelingen die opgebouwd zijn uit weerstanden, condensatoren, spoelen en transformatoren hebben de eigenschap reciprook te zijn. Reciprook betekent wederkerig en bij zulke schakelingen bestaat er dan ook een zekere wederkerigheid in het verband tussen stromen en spanningen op verschillende plaatsen in de schakeling: stel dat op plaats a een spanning  $v$  werkt die op plaats b een stroom  $i$  veroorzaakt. Dan zal dezelfde spanning  $v$  op die plaats b aangelegd, bij a ook eenzelfde stroom  $i$  veroorzaken. Een gyrator nu is niet-reciprook en voor het realiseren ervan is men aangewezen op niet-reciproke fysische effecten. Het eerst gelukte dit voor microgolven waartoe de draaiing van het polarisatievlak van een elektromagnetische golf in ferrieten werd gebruikt.\*

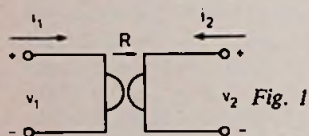


Fig. 1. Symbool voor een gyrator. Bijbehorende formules:  $v_1 = -Ri_2$ ;  $v_2 = Ri_1$ .

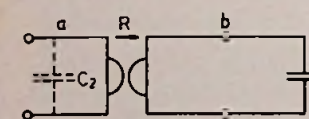


Fig. 2. Simulatie, met behulp van een gyrator van: a. een spoel met  $C_1$ :  $L = R^2C_1$ ; b. een afgestemde kring met  $C_1$  en  $C_2$ :  $\omega_0^2 R^2 C_1 C_2 = 1$ .

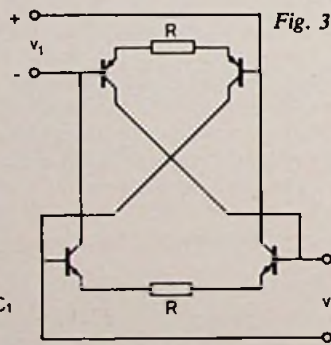


Fig. 3. Schakeling van een integreerbare elektronische gyrator.

\* Het woord gyrator houdt verband met een draaibeweging zoals van een tol, een gyroscoop enz. Van deze mechanische voorbeelden is bekend dat zij niet-reciproke effecten vertonen, die in wezen hetzelfde zijn als die van de rondtollende elektronen (spins) in de op magnetische ferrieten gebaseerde microgolfgyratoren. Men denke bijvoorbeeld aan de beweging van een scheefstaande tol tengevolge van de werking van de zwaartekracht.

We kennen helaas geen fysische verschijnselen die hetzelfde op een voldoende simpele en effectieve wijze bij lage frequenties presteren. Voor laagfrequent toepassingen heeft men dan ook zijn toevlucht tot het gebruik van actieve niet-reciproke elementen moeten nemen om gyratoren te realiseren. Het vervangen van een spoel door een combinatie van een condensator en een of meer elektronenbuizen bleek geen praktische oplossing te zijn. De realisatie van een laagfrequent gyrator werd dan ook pas actueel door de komst van transistoren en in het bijzonder van geïntegreerde schakelingen.

J. O. Voorman en A. Biesheuvel van eerdergenoemd laboratorium wisten met behulp van een geïntegreerde schakeling voor een breed frequentiegebied (inclusief het laagfrequentiegebied) precisiespoelen te simuleren. Zij gingen uit van een prinsipeschema dat vier transistoren en twee weerstanden, de zogenaamde gyratiweerstand, bevat (fig. 3). Deze vierpool voldoet aan de formules voor de gyrator, gegeven in fig. 1. De transistoren zijn ideaal verondersteld, wat onder meer inhoudt dat zij twee aan twee onderling gelijk zijn (ook wat temperatuurafhankelijkheid en drift betreft), een zeer hoge versterking leveren, lineair werken en geen ruis aan de schakeling toevoegen. Voorts wil men de gesimuleerde spoel op elke gewenste plaats in andere schakelingen kunnen opnemen. Daarom moet ervoor worden gezorgd dat de gyrator elektrisch zwevend, dus vrij van aarde, is. Genoemde onderzoekers realiseerden, met behulp van verschillende, integreerbare transistorschakelingen die elk een of meer van de vereiste eigenschappen aan het geheel verlenen, één geïntegreerd circuit dat aan alle genoemde eisen voldoet. Naast de beide gyratiweerstand vereist deze schakeling nog slechts één extra weerstand, voor een juiste instelling van de diverse stromen.

De aldus verkregen elektronische gyrator werd beproefd in een type filter dat in de telefonietechniek gebruikt kan worden (fig. 4). Dit filter laat signalen door met frequenties beneden 3415 Hz; signalen met hogere frequenties dan 3984 Hz worden onderdrukt. De verzwakking bedraagt 44 dB ten opzichte van die in het doorlaatgebied, waar de op zich geringe, verzwakking een rimpel vertoont van ca. 0,1 dB.

Het filter bestaat uit drie secties en er worden dan ook drie gyratoren toegepast. De voedingsspanningen hiervoor bedragen +4,4 en -7,6 V en de verbruikte gelijkstroom per gyrator 0,8 mA. Voor wisselspanningen tot 1,6 V op de gyratoren is het filter goed lineair en de maximale signaal-ruisverhouding bedraagt 90 dB. Er treedt geen intermodulatie op en de, door de externe componenten bepaalde, temperatuurafhankelijkheid van de gyratorwerking bedraagt slechts  $50 \cdot 10^{-6} / ^\circ\text{C}$ . De nauwkeurigheid van de gyratorwerking is  $\pm 0,1\%$ . Bij toepassing van gyratiweerstand en condensatoren die tot op 1% nauwkeurig zijn, behoeft het filter dan ook niet te worden afgeregeld. Dit is een belangrijk voordeel boven de gebruikelijke kringen. Verdere voordelen zijn: de geringere afmetingen, de kleine elektrische verliezen en het niet gevoelig zijn voor magnetische storingen.

Behalve voor de genoemde filters kan de gyratorschakeling worden gebruikt voor filters die afstembaar zijn, voor isolatoren en circulators, voor niet-lineaire- en voor adaptieve schakelingen.

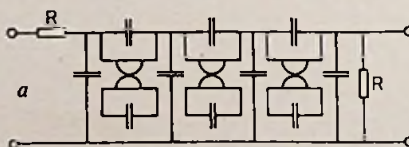
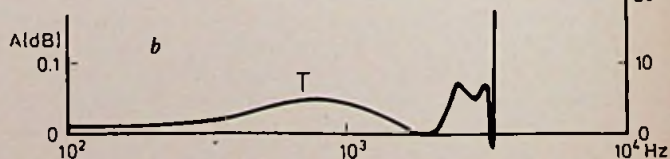


Fig. 4. Telefoonfilter met gyratoren: a. schema; b. frequentie karakteristiek; A = verzwakking in dB; kromme T geldt voor het doorlaatgebied (linker schaal); kromme S buiten het doorlaatgebied (rechter schaal).



**Gevoelige TV-camera ontdekt breuken in turbineschoepen**

Industrial Nucleonics Corp., Columbus (Ohio, V.S.) ontwikkelde een niet-destructieve testmethode om breuken in turbineschoepen op te sporen. In het zogenaamde KET-procedé wordt radioactief krypton-85 gas door oppervlakte-defecten als breuken en haarscheurtjes geabsorbeerd. Met behulp van een TV-detectiesysteem (ontwikkeld door Westinghouse Electric Corp.) wordt nu een uitstekende ruimtelijke oplossing van de straling uit de defecten verkregen. Deze methode is niet beter of slechter dan de gebruikelijke methode van autoradiografie, maar wel aanmerkelijk sneller: nl. 20 seconden tegen 3 uur bij de conventionele methode.

**Meer kleuren uit het Verre Oosten**

Na Sony wil nu ook Sanyo beginnen met de export van PAL-kleurenontvangers naar Europa. Volgens de fabrikant was eerdere export niet mogelijk, daar men moeilijkheden met AEG-Telefunken vreesde over de PAL-patenten. (Zoals bekend heeft AEG-Telefunken alleen met Hitachi een licentie-overeenkomst gesloten). Sanyo claimt volgens onze bronnen, dat haar PAL-ontvangers op eigen vindingen berusten, zodat de Duitse patenten omzeild konden worden.

**Ogen over Het Kanaal**

Het gehele scheepvaartverkeer in de zeeëngte tussen Engeland en Frankrijk wordt thans bewaakt met een krachtige radar-installatie in het kustbewakingsstation St. Margaret's Bay. De dagelijks het Kanaal passerende schepen (ongeveer 300) worden nu door verkeersregelaars geleid.

**Minder „near-misses“ met SECANT**

RCA beproefde onlangs met succes het door haar ontwikkelde SECANT (Separation Control of Aircraft by Nonsynchronous Techniques), waarmee botsingen en bijna-botsingen tussen vliegtuigen niet meer mogelijk zullen zijn. Bij de proefnemingen met dit systeem werden ongeveer 50 bijna-botsingen geënsceerd.

**Aluminium protocollen?**

Bosch introduceerde een registreer-metaal-papier, dat gebaseerd is op de ontwikkelingen van aluminiumpapier condensatoren. Parallel met dit nieuwtje werd ook het prototype van een bijbehorend drukmechanisme geïntroduceerd; het apparaat werkt in serie, schrijft met een snelheid van 150 tekens/s en is ontwikkeld voor toepassing in een tafelrekenmachine. Bosch onderhandelt hierover momenteel met Olympia. De energieconsumptie van deze drukker

In de RCA Laboratories te Princeton (New Jersey, USA) heeft men onlangs een nieuwe solid-state aftaster ontwikkeld. Deze aftaster wordt gezien als een belangrijke schakel in de ontwikkeling van een buisloze TV-camera. Het nieuwe component bestaat uit een lichtgevoelige silicium geïntegreerde schakeling, die 1408 microscopische fotocellen (in 32 rijen van 44 cellen elk) bevat.

Als via een lens een beeld op deze cellenstructuur wordt geprojecteerd, zal elke cel een positieve elektrische lading opbouwen, waarvan de grootte evenredig met het opvallende licht is. Door nu de cellen achtereenvolgens uit te lezen en elektronisch aan een TV-ontvanger toe te voeren kan het oorspronkelijke beeld worden weergegeven.

Belangrijk gegeven in de ontwikkeling van deze TV-aftaster was de ontdekking van het ladings-transportverschijnsel in 1969. Men ontdekte dat een reeks transistoren discrete hoeveelheden

elektrische lading van transistor naar transistor konden overbrengen. „Daar MOS-transistoren in silicium werden uitgevoerd en daar silicium lichtgevoelig is, besloten we te proberen om een ladderachtige reeks transistoren te maken zodat we TV-beelden konden opnemen“, aldus dr. Paul K. Weimaer, de leider van de researchgroep.

Het nieuwe component bevat ook een schuifregister voor sturing van de achtereenvolgens uit te lezen rijen cellen, om het complete TV-beeld te kunnen vormen. De TV-aftaster heeft slechts negen aansluitingen voor de stuursignalen en voor de beelduitgang. Klokimpulsen sturen de rijen zodanig, dat het potentiaal van elke cel verhoogd wordt waardoor de lading in de volgende cel (met een lagere potentiaal) vloeit. Voordeel van deze TV-aftaster is dat de gevoeligheid groter is doordat de beeldladingen van elk element slechts door één uitgang naar buiten komen, zodat de uitgangscapaciteit niet meer bedraagt dan de capaciteit van één enkele lichtgevoelige cel. Bij RCA Laboratories werkt men thans aan de verdere ontwikkeling van een aftaster voor een oplossend vermogen van 10 000 beeldpunten.

**RCA kondigt een solid-state TV-aftaster aan!**



zou slechts 4 W bedragen en het apparaat valt op door de eenvoudige mechanische constructie.

In het ontwikkelingsstadium verkeert een paralleldrukker, die schrijfsnelheden tot 10 m/s, resp. 200 regels/s bij start-stop bedrijf kan halen.

**Nieuwe lasergeneratie**

De van de moderne buizentechniek bekende metaal-keramiek technologie past Siemens nu ook op de nieuwe helium-neon lasers LG 69 (met ingebouwde netvoeding) en LG 691 (aparte netvoeding) toe. Daardoor werd het mogelijk om hoogwaardige en relatief goedkope laserbuizen te fabriceren, die de huidige glasbuizen in vele opzichten overtreffen: vooral de lange levensduur, hoge stabiliteit, hoog rendement en mechanisch zeer robuust. De nieuwe apparaten zijn bijzonder handzaam en zijn geschikt voor vele toepassingen in industrie alswel voor instituten en scholen.

**GaAs-geluiden**

Varian kondigde onlangs de eerste commerciële varactordioden van gallium-arsenide aan. Deze componenten kunnen worden toegepast in VHF- en UHF-oscillatoren, filters, zeer stabiele oscillatoren en

voor afstemming van microgolf-oscillatoren.

Varian biedt twintig standaardtypen in vier series met minimale doorbraakspanningen van 15, 30, 45 en 60 V aan. De capaciteit zonder biasspanning loopt van 0,5 tot 5 pF met een tolerantie van  $\pm 10\%$  of  $\pm 0.1$  pF. De hoge beweeglijkheid van de ladingsdragers bepaalt de lage serieweerstand, hoge kwaliteitsfactor en lage verliezen bij microgolf frequenties. Een 1 pF-diode van het type VAT-111/131/141/161 heeft als kenmerkende eigenschappen: doorbraakspanning: 15/30/45/60 V kwaliteitsfactor bij 50 MHz: 4500/4000/3500/2400 minimaal capaciteit-afstemverhouding: 2,5/3,0/3,3/3,5.

**Nationale wedstrijden 1972**

Deelneming aan de nationale geluids- en klankdiawedstrijd, georganiseerd door de nederlandse vereniging voor geluid-enbeeldregistratie (NVG), staat open van 1 maart tot 1 mei. De jurering vindt plaats te Amsterdam op zaterdag 13 mei. De reglementen worden gepubliceerd in het maartnummer van Toon & Beeld, maar kunnen ook worden aangevraagd bij het algemeen secretariaat van de NVG, postbus 3520 te Amsterdam.



# SPITSVONDIGE SCHAKELINGEN



## 9 - Eenvoudige toerenteller

J. Smilde, Apeldoorn

De op alle manieren beveiligde ingang wordt aangesloten op het onderbrekercontact. De one-shot impulsen worden versterkt; de gemiddelde stroom wordt toegevoerd aan een mA-meter.

Afregeling d.m.v. de instelpotmeter heeft plaats met 50 Hz (3000 omw/min). Voor een 4 takt 4 cilinder motor is  $C_1 : 0,022 \mu\text{F}$ . Bij een 2 takt, 4 cilinder is  $C_1 : 0,1 \mu\text{F}$ .

Het gedeelte rechts van de streeplijn in fig. 3 wordt niet gebruikt, maar wellicht kan men hiervoor nog een schakeling ontwerpen. Zoals bijv. controle van het „uit” staan van de verlichtingsschakelaars bij het verlaten van de auto. Op de E-ingang kan men nog wel vijf extra voorwaarden aanbrengen d.m.v. dioden, zoals dit op  $G_3$  het geval is. Ook is het mogelijk de uitgang van een relais

te voorzien, waarmee b.v. een sirene wordt ingeschakeld, wanneer aan alle ingangsvoorwaarden wordt voldaan.

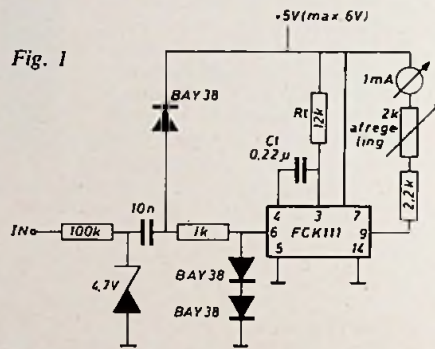


Fig. 1

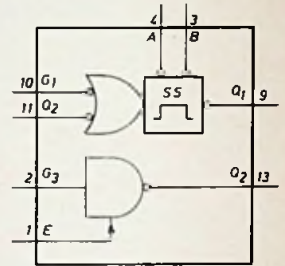


Fig. 2

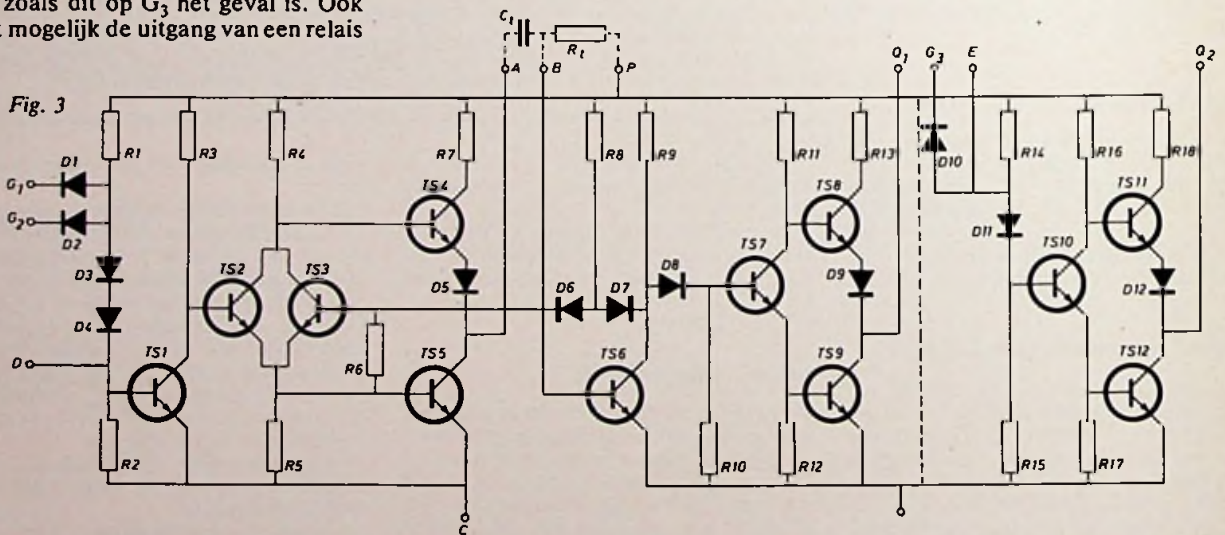


Fig. 3

In deze rubriek worden schakelingen opgenomen die door de lezers zelf worden ingezonden. Deze bijdragen moeten van dien aard zijn, dat hierin op inventieve wijze gebruik wordt gemaakt van de mogelijkheden die de schakelingen bevatten, zodat nieuwe of verbeterde toepassingen van bekende schakelingen, dan wel eenvoudige schema's ontstaan.

Iedere geplaatste schakeling wordt gehonoreerd met f 35,-, terwijl voor de beste schakeling van het jaar, aan te wijzen door de lezers van Radio Electronica, een extra beloning van f 250,- in het vooruitzicht wordt gesteld. Laat ook anderen profiteren van uw ervaringen!

### WAAR HET OM GAAT:

- 1e. verwacht worden schakelingen of ideeën volgens eigen ontwerp, die anders zijn dan de klassieke, voorzien van een beknopte toelichting.
- 2e. de uitvoerbaarheid zal bij de beoordeling van doorslaggevend belang zijn.
- 3e. ingezonden schakelingen en ideeën blijven het geestelijk eigendom van de inzender.

Toon ons wat u als ontwerper waard bent en stuur omgaand uw spitsvondige schakeling(en) aan:

Redactie Radio Electronica - Postbus 23 - Deventer



## „ASCOLTATE STESSO“

**Een versterker, ingewikkeld van opzet, maar eenvoudig te bouwen**

### Opzet

Van – en de gedachten achter – dit alles, is: een versterker zonder enige concessie aan wat dan ook. Dus een verscheidenheid aan ingangen, waaronder één voor magneto-dynamische opnamer. En een zo hoog mogelijk opgevoerde signaal-ruisverhouding. Maar ook het zo effectief mogelijk bestrijden van brom door speciale stereoprints met één enkele nul-leider. Niet te vergeten een groot frequentiebereik, echter zonder ook maar een schijn van kans op instabiliteit. En een forse uitstuurruimte, om zowel een hoge dynamiek als een vervormingsvrije signaaloverdracht te waarborgen. En – relatief – eenvoudig van constructie.

Om dit alles te realiseren werd een ongebruikelijk hoge voedingsspanning voor de regelversterker gekozen. De weerstanden werden ruisarme metaal-oxyde elementen. Koppelcondensatoren werden zoveel mogelijk vermeden en waar ze beslist nodig zijn, werden dit tantalium-elco's. Voor de transistoren in de voor- en regelversterker werd een standaardassortiment opgezet rond de zeer goede eigenschappen van de BC107, welk assortiment bestaat uit: de BC107 zelf, een complementaire versie en een speciaal ruisarme versie. Voorts wordt zeer rigoreus tegengekoppeld, waarbij een geducht gebruik is gemaakt van de feitenkennis rond de operationele versterker. Dat dit wel de nodige extra-transistoren kost is bij het ontwerpen geen punt van overweging geweest.

### Voor- en regelversterker

Het blokschema (fig. 1) is de gestyleerde samenvatting van alle schema's, waarbij elke transistor is vervangen gedacht door een ideale operationele versterker. Aan passieve elementen is nu alleen dát deel van het schema overgebleven, dat de wisselspanningsinstelling van de versterker bepaalt. Bij de bespreking van de diverse ver-

**DAAROM!** (ofwel enige onzin met een serieuze bodem).

Voor een dubbeltje op de eerste rang zitten is alleen maar mogelijk met een vrijkaartje, waarbij je dan wel je jas op schoot moet houden omdat de garderobemadam het óók niet meer voor twee stuivers doet. Om toch aan het gestelde te voldoen kun je dan dat dubbeltje in de pauze gaan besteden, voorbij de koffie zozeged.

Een soortgelijke afgang, maar dan zonder de geneugten van het vrijkaartje is weggelegd voor de bouwer van een tien-guldens-HiFi-apparaat. Waarmee dan maar gezegd wil wezen, dat ook de eigen teelt in de elektronica geld kost.

De werkelijk zeer goede versterkers kosten duizend en meer gulden kant en klaar, het alternatief is: zelf bouwen. In beide gevallen moet de nodige weerstand worden overwonnen, terwijl in de geschetste situatie van het zelf-doen bovendien enige capaciteiten op dat gebied niet kunnen worden ontbeerd.

Schakelen wij nu die weerstanden en capaciteiten parallel, dan ontstaat een passief netwerk en dat is de basis van elke goede versterker. Zonder collector en emitter is die basis echter vrij zinloos, zodat ook handenvol transistoren moeten worden geconsumeerd. Daarmee zijn we dan waar we wezen willen: een versterker, waarvan de eigenschappen volledig worden bepaald door passieve elementen, terwijl om dit te realiseren kosten noch transistoren zijn gespaard.

Wanneer dan voorts de versterker op een beetje summiere bedrading na, geheel op printed circuit basis is, terwijl er helemaal nergens niks hoeft te worden afgeregeld, dan ontstaat een versterker, die . . .

„ascoltate stesso – beluister dat zelf maar“.

sterkertrappen komen we hierop nog terug. Eén waarschuwing is hier op zijn plaats: de slimmerik, die denkt aan de hand van dit blokschema een versterker te gaan bouwen met IC-opamps zal bij het beluisteren van zijn huisvljijt slechts treurmuziek horen.

### Correctieversterker

De frequentiecorrectie en versterking, benodigd voor de magneto-dynamische groeftaster worden verwezenlijkt in de schakeling rond de transistoren TS1, TS2 en TS3 (fig. 2). De gelijkspanningsinstelling van de correctieversterker gebeurt niet, zoals gebruikelijk, door een terugkoppeling over alles, maar door de basisspanningsdeler R5 - R6 - R7 aan TS1. De basisspanning van TS1 ligt daarmee éénduidig vast en door de gelijkspanningskoppeling ook de volledige instelling van TS2 en TS3. De emitterweerstand R12 van TS1 is op een deel van de emitterweerstand van TS3 aangesloten ter stabilisering van deze instelling. Men kan eenvoudig

beredeneren, dat een toename van de stroom door TS1 door deze tegenkoppeling wordt tegengewerkt.

Voor TS2 is een complementaire transistor genomen. De voordelen hiervan zijn drieledig: Bij het beurtelings gebruik van NPN- en PNP-transistoren wordt de keuze van de spanningsniveaus niet meer beperkt door gebrek aan uitstuurruimte verderop in de schakeling, temperatuureffecten compenseren elkaar enigszins en bovendien geschiedt de sturing van de emittervolger TS3 logischer.

Immers, meer stroom door TS3 impliceert ook meer stroom door TS2. Anders gezegd: het openzetten van TS3 gebeurt door een transistor, (TS2), het afknijpen door een weerstand (R15). Precies andersom als bij de standaardcombinatie NPN-NPN.

Een heleboel vervormings- en uitstuurproblemen worden voorkomen door deze PNP-transistor. Hierdoor ook is de zeer grote uitstuurruimte van 20 volt (7 V effectief signaal) te verklaren.

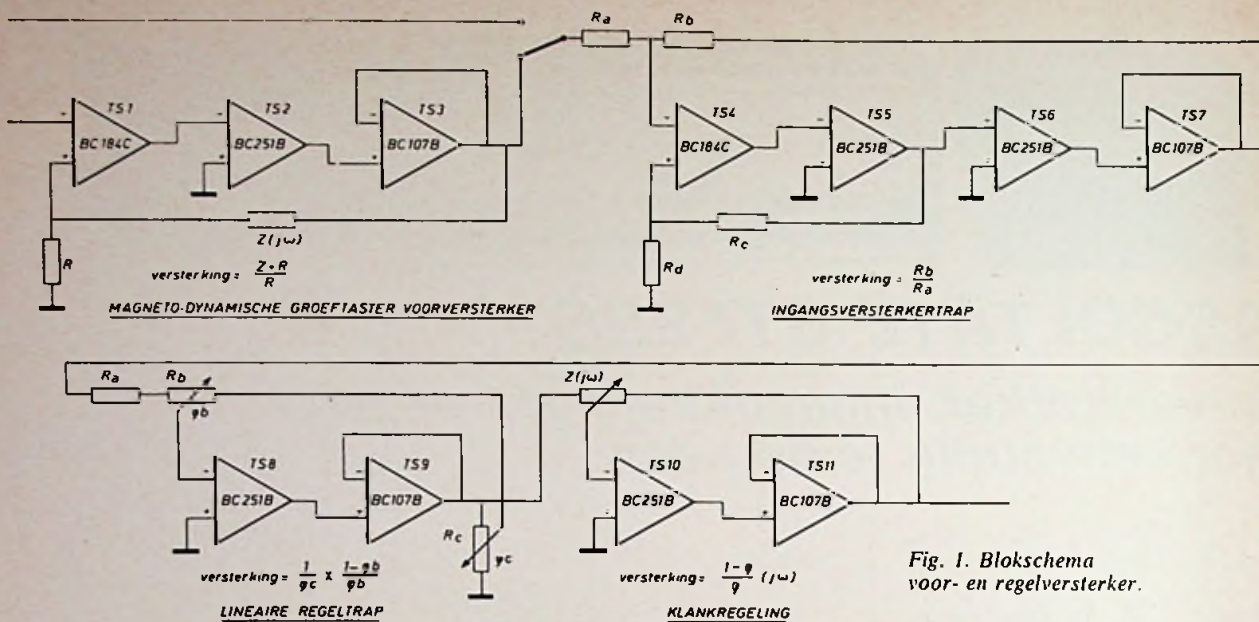


Fig. 1. Blokschema voor- en regelversterker.

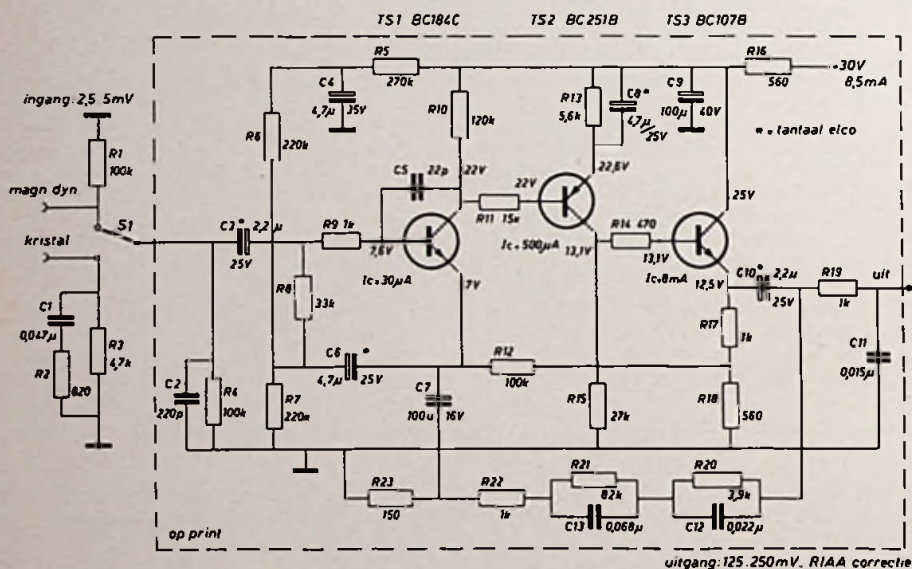


Fig. 2. Correctieversterker.

De wisselspanningsinstelling wordt geheel bepaald door de impedantie  $Z$  en de weerstand  $R$  en bedraagt  $(Z + R) : R$  (zie blokschema fig. 1). De impedantie  $Z$  bestaat uit  $R_{20} - R_{21} - R_{22} - C_{12} - C_{13}$  (fig. 2). Weerstand  $R$  is  $R_{23}$ .

Bij deze schakeling valt onmiddellijk  $R_{22}$  op. Door deze weerstand wordt voor de hoge frequenties de toenemende tegenkoppeling teniet gedaan. Dit is met opzet zo gekozen, de hoogste frequenties zijn bewust buiten de tegenkoppeling gehouden, om instabiliteit te voorkomen. Oscillatieëiging wordt bovendien bestreden door  $C_5$  en de combinatie  $C_2 - R_4$ . Aangezien de hoogste frequenties nu

door de aanwezigheid van  $R_{22}$  niet voldoende worden verzwakt, is hierin voorzien door het - buiten de versterker gehouden - filter  $R_{19} - C_{11}$ . Dit filter corrigeert niet alleen de karakteristiek maar levert bovendien een zeer belangrijke bijdrage aan de signaalruisverhouding. Het bezwaar, dat de voorversterker hoogstens met  $10 \text{ k}\Omega$  mag worden belast, valt hierbij geheel in het niet.

Voor de resulterende frequentiekarakteristiek: zie fig. 3. De kantelpunten zijn volgens DIN-norm:  $3180 - 318 - 75$  microsec, ofwel  $50 - 500 - 2120 \text{ Hz}$ . Door middel van  $R_8$  en  $C_6$  is de ingang „bootstrapped” en de ingangsimpedantie geheel bepaald door uitwendige

passieve elementen, o.a.  $R_4$ . Voor de magnetodynamische opnemer komt hier  $R_1$  aan parallel, zodat de standaard ingangsimpedantie van  $50 \text{ k}\Omega$  ontstaat. Doordat  $R_1$  niet op de print is aangebracht, kan door wijziging in de waarde de ingangsimpedantie worden aangepast aan afwijkende groeftasters.

Voor kristalelement is er een interessante schakeling: door zware belasting van het kristal met ca.  $5000 \Omega$  krijgt het kristal ongeveer de karakteristiek van een MD-element. Dat „ongeveer” wordt „precies” door een extra correctie met  $C_1 - R_2$  ( $38 \mu\text{s}$ ). Het kristal wordt door de belasting zwaar gedempt, waardoor allerlei resonantiefrequenties verdwijnen en de karakteristiek „gladder” wordt.

Om de kwaliteit van de voorversterker zo hoog mogelijk op te voeren wordt er zo min mogelijk geschakeld. Het is een vrij vaak toegepaste uitbreiding, de correctieversterker omschakelbaar te maken voor microfoon en magnefoonweergeefkop. Dit laatste is zonder meer nonsens: men heeft dan wel een weergeefversterker maar nog steeds geen opneemversterker. Om nog maar te zwijgen van de typische aanpassing aan het kop-type en -merk.

Overigens: voor speciale toepassingen zoals afluisteren vóór bij bandmontage kan een willekeurige weergeefkop in een „buitenboordtoestand” zonder meer rechtstreeks op een microfooningang worden aangesloten. Het geluid is telefoonachtig, maar onvervormd. In ieder geval: het gelijktijdig omschakelen van ingangen en tegenkoppelfilters is geëlimineerd, daarbij een heleboel bedrading en oscilleer-ellende. Ook het gebruikelijk omschakelen van



R23 voor twee gevoeligheden is achterwege gebleven. Het is veel zindelijker, de volgende versterkertrap van twee verschillende ingangsgeluidheden te voorzien! De versterking van de correctietrap bedraagt 32 dB ofwel 40 × voor 1000 Hz. De maximale versterking (bij frequenties onder de 50 Hz) bedraagt 400 ×.

### Regelversterker totaal

In fig. 4 is de frequentie karakteristiek weergegeven voor de complete regelversterker, voor de drie standen van de klankregeling. De karakteristiek is opgenomen met de sterkteregeling maximaal en de balansregeling in de middenstand. De karakteristieken gelden voor alle signaalbronnen met uitzondering van microfoon (zie hiervoor de specificaties).

Het uitgangssignaal van de regelversterker bedraagt bij volle uitsturing ongeveer 1,5 volt, terwijl de maximale onvervormde signaalgrootte 6 volt bedraagt. De eindversterker is gebaseerd op een ingangssignaal van 500 mV voor volle uitsturing. Voor de regelversterker is niettemin toch 1,5 V gekozen om twee redenen: 1,5 V is het genormaliseerde lijnsignaal, zodat ook andere eindversterkers desgewenst kunnen worden gebruikt; daarnaast is er een zekere versterkingsreserve voor zwakke signalen. In de praktijk komt het hierop neer, dat de laatste 15% van de sterkteregelaar ongebruikt blijft bij nominaal ingangssignaal. Overigens: „what's in a name“, het verschil tussen grammofonplaat A van merk B en plaat C van merk D is zo groot, dat het „nominale“ signaal van 500 mV uit een kristalelement louter een werkhypothese is.

Voor verdere gegevens: zie de beschrijving van de diverse versterkertrappen.

### Ingangstrap

Deze versterkertrap (fig. 5) wordt gevormd door de transistoren TS4 tot en met TS7 met bijbehorende passieve elementen. De gelijkstroominstelling wordt bepaald door de basisspanningsdeler R31 - R32 - R33 aan de basis van TS4. Door de directe koppeling van alle transistoren ligt hiermee tevens de gelijkstroominstelling van de hele versterker vast. De terugkoppeling van de collector van TS5 naar de emitter van TS4 zorgt voor een stabilisatie van deze instelling. Voor TS6 - TS7 is een complementair paar genomen op grond van dezelfde overwegingen als bij de voorversterker.

De ingangstrap is – de naam zegt het reeds – bedoeld om de diverse ingangssignalen te versterken tot een soort norm-signaal. Nu is er een grote

### SPECIFICATIES

**Halfgeleiders** 48 siliciumtransistoren  
5 siliciumdioden  
3 zenerdioden  
3 silicium bruggelijkrichters

### Uitgangsvermogen

2 × 25 watt sinus bij een luidsprekerimpedantie van 8 Ω  
2 × 50 watt sinus bij een luidsprekerimpedantie van 4 Ω

### Frequentiekarakteristiek

5 Hz . . . 25 kHz (–1 dB) 4 Hz . . . 45 kHz (–3 dB)  
in stand „microfoon“ wordt dit:  
50 Hz . . . 10 kHz (–1 dB) 25 Hz . . . 20 kHz (–3 dB)

### Ruisafstand

magnetodynamische groeftastingang: –61 dB met open ingang  
–65 dB bij 2000 Ω bronimpedantie (waarde voor de meeste opnemers)  
–71 dB  
alle overige ingangen

### Harmonische vervorming

minder dan 0,1% bij 1000 Hz en vollast

### Ingangen

magn. dyn. opn. 5 mV of 2,5 mV aan 47 kΩ  
(max. 175/88 mV)  
dynamische microf. 1 mV aan 1 kΩ (max. 35 mV)  
afstemmer 20 mV aan 20 kΩ (max. 0,7 V)  
bandopnemer, kristal groeftaster 500 mV aan 500 kΩ (max. 14 V)  
reserve 100 mV aan 100 kΩ (max. 3,5 V)

### Versterkingsfactoren

magn. dyn. voorversterker +32 dB bij 1000 Hz  
freq. corr. volgens norm: 3180-318-75 μs  
ingangstrap regelversterker:  
dynamische microfoon +46 dB  
magn. dyn. vvst. 0 of +6 dB  
afstemmer +20 dB  
bandopn., kristalopn. –6 dB  
reserve +6 dB  
sterkteregeltrap +17 dB max. (balans in midden)  
balansregeling –5 à +12 dB (0 dB is midden)  
klankregeling 0 dB bij 1000 Hz (fig. 4)  
eindversterker +29 dB (spanningsversterking)

### Maximaal uitgangssignaal (onvervormd)

voórversterker en ingangstrap 7 V eff.  
regeltrappen 6 V eff.  
eindversterker 14 V eff.

### Uitgangen

bandopname 20 mV per kΩ (200 mV onbelast)  
luidsprekers 14 V (25 W aan 8 Ω, 50 W aan 4 Ω)  
koptelefoon 1,4 V in 15 Ω koptelefoon, of 150 mW  
lijnuitgang 1,55 V aan 200 Ω

### Luidsprekerdemping

meer dan 32 dB

### Overbelastingsbeveiliging

de maximale amplitude van de uitgangsstroom wordt begrensd op 3 A bij 25 W of 6 A bij 50 W

### Overspraak

niet meetbaar wegens volledige ontkoppeling van de voedingen

### Opgenomen vermogen (per kanaal eindversterker)

Voedingsgelijkstroom 0,8 A bij 25 W ofwel 40 W trafo  
1,6 A bij 50 W ofwel 80 W trafo

### Dissipatie

bij 25 W uitgang dissiperen de eindtransistoren elk 7,5 W  
bij 50 W uitgang dissiperen ze elk 15 W  
in de 25 watt versie bij maximaal ingangssignaal en kortgesloten uitgang  
dissipeert elke eindtransistor 25 W  
in de 50 watt versie wordt dit 50 W

### Afregelpunten

geen

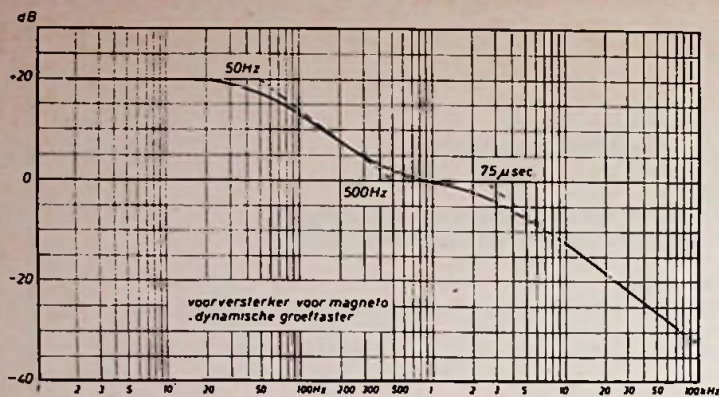


Fig. 3. Frequentiearakteristiek van de correctieversterker.

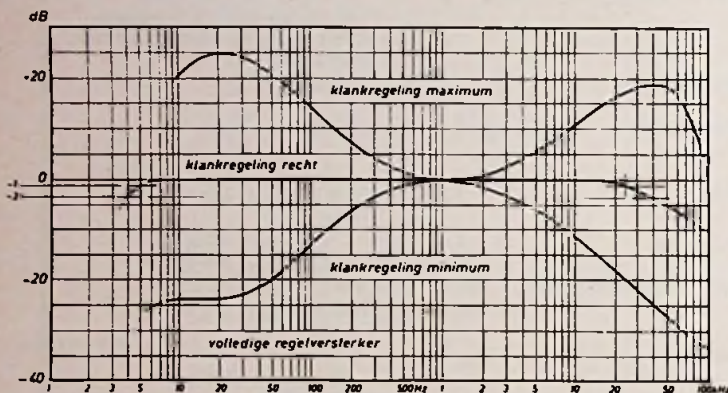


Fig. 4. Frequentiearakteristiek van de complete regelversterker.

verscheidenheid aan signaalbronnen en daarmee rijst de behoefte aan een over een groot gebied variabele versterkingsfactor. Beschouwt men echter de individuele signaalbronnen met betrekking tot a) de af te geven spanning en b) de toe te passen belastingsweerstand, dan blijkt dat de verhouding a : b min of meer voor alle signaalbronnen  $1 \mu A$  is. Signaalbronnen met een laagohmige uitgang, zoals voorversterkers, bandopnemers en dergelijke zijn te allen tijde in staat  $1 \mu A$  te leveren, zodat het een interessant uitgangspunt is, het standaard signaal hierop vast te leggen.

Voor het versterken van dit signaal (zie blokschema fig. 1) leent zich dan bij uitstek de operationele versterker, waarvan de versterkingsfactor  $R_b : R_a$  is. Dit laatste kan namelijk uitsluitend, indien door de ingangswaerstand  $R_a$  en de terugkoppelwaerstand  $R_b$  dezelfde stroom loopt. Het is duidelijk, dat dat  $1 \mu A$  zal moeten zijn. Deze stroom loopt tevens door de terugkoppelwaerstand en levert daardoor een constante uitgangsspanning.

In fig. 5 wordt  $R_b$  voorgesteld door  $R_{45}$  en  $R_a$  door de keuzewastanden  $R_{24}$  t/m  $R_{30}$ , waarbij de schakelaar  $S_3a$

voor het omschakelen van de ingangen zorgt.  $S_2$  is een extra schakelaar voor de gevoeligheidsomschakeling van de voorversterker: 5 of  $2,5 mV$ .

De eisen, waaraan een operationele versterker moet voldoen zijn: hoge ingangswaerstand, lage uitgangswaerstand, hoge versterking. De lage uitgangswaerstand wordt geleverd door de emittervolger  $TS_7$ .  $TS_6$  zorgt voor een tamelijk hoge versterking, mede door de geringe belasting door  $TS_7$ .  $TS_6$  op zijn beurt wordt weer laagohmig aangestuurd door de „complementaire Darlington-emittervolger met versterking”, ofwel  $TS_4 - TS_5$ . Zie hiervoor blokschema fig. 1. De versterking van  $TS_4 - TS_5$  is  $(R_c + R_d) : R_d$ . Door voor  $TS_4$  en  $TS_5$  een complementair paar te nemen vallen zeer veel onderdelen weg, waardoor o.a. gelijkstroom- en wisselspanningsinstelling door de zelfde twee weerstanden worden bepaald:  $R_c = R_{37}$  en  $R_d = R_{38}$ . Deze schakeling biedt vele voordelen: gelijkstroomtegenkoppeling stabiliseert de instelling van de hele versterkertrap, de wisselspanningsversterking (ca.  $10 \times$ ) is zeer stabiel (belangrijk i.v.m. de overalles tegenkoppeling) en door de forse tegenkoppeling is de ingangsimpedantie hoog. Bootstrapping van de basis-spanningsdeler zorgt ervoor (via  $C_{16}$  en  $R_{34}$ ) dat de ingangsimpedantie ook hoog blijft. De beide condensatoren  $C_{17}$  en  $C_{21}$  voorkomen instabiliteit.

De weerstanden  $R_{35} - R_{36} - R_{40}$  vormen een ont koppeling voor wisselspanning en zijn voornamelijk bedoeld ter voorkoming van vervorming. Elke transistor wordt nu voornamelijk door een constante weerstand belast en in veel mindere mate door variërende transistoreigenschappen. Los van dit alles vormt de combinatie  $R_{36} - C_{17}$  een effectieve anti-oscillatiefilter dan een condensator alleen. In alle verster-

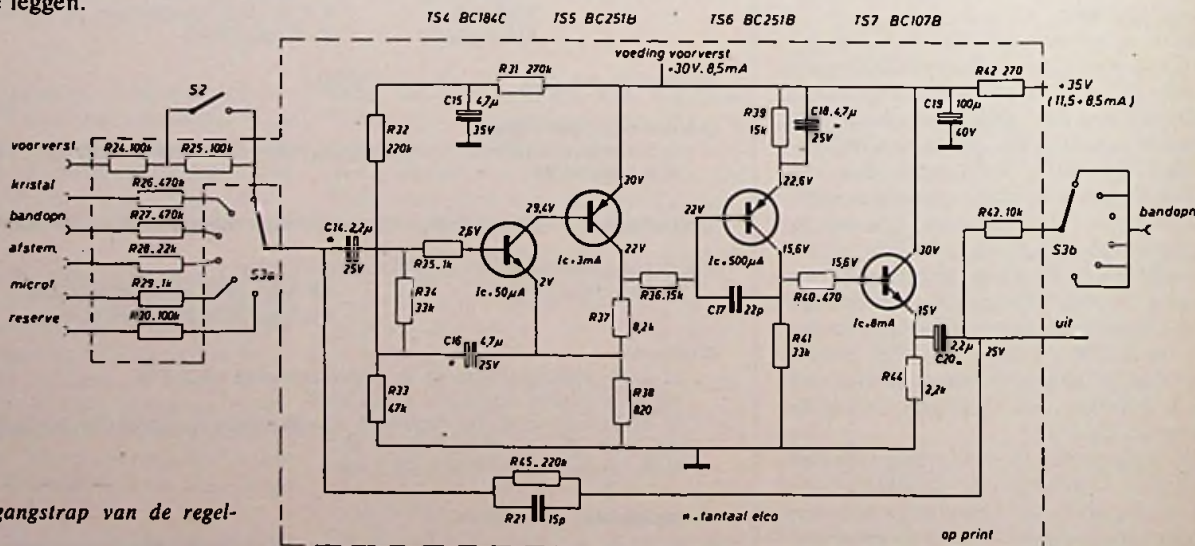


Fig. 5. In gangstrap van de regelversterker.

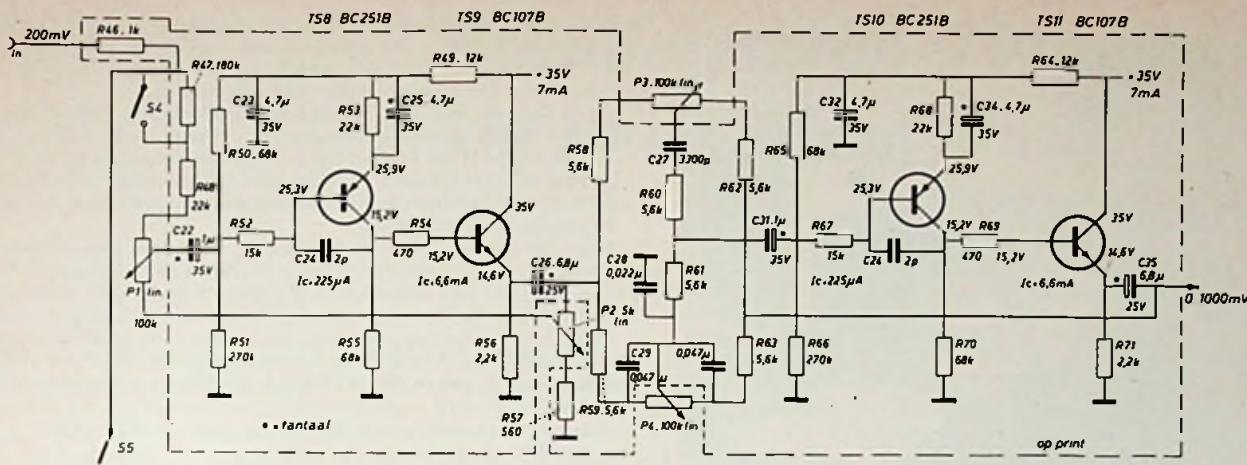


Fig. 6. Lineaire regeltrap en klankregeling.

kertrappen zijn deze weerstanden toegepast.

De versterking van deze trap bedraagt 200 mV per  $\mu\text{A}$ , ofwel: het uitgangssignaal is voor alle signaalbronnen 200 mV. Op hoeveel dB dat neerkomt voor de diverse signaalbronnen is in de specificaties vermeld.

Een extra uitgang is gemaakt voor bandopname: 200 mV aan 10 k $\Omega$  (R43). De maximale stroom is dan 20  $\mu\text{A}$ . Daarvan ondervindt TS7 geen enkele nadelige invloed en daar ook bandopnemers gebaseerd zijn op 1  $\mu\text{A}$  ingangen is één en ander ruim voldoende gedimensioneerd.

De bandopname-uitgang maakt gebruik van de ingangstrap en eventueel de voorversterker, wordt echter niet beïnvloed door sterkte- en klankregeling. Doel hiervan is: de bandopnemer aangesloten te laten op de versterker, zodat voor alle mogelijke combinaties van apparaten geen snoeren hoeven te worden omgestoken. Voor dat doel wordt de bandopname-uitgang op de plug gecombineerd met de weergave-ingang en via het bekende „diodekabeltje” verbonden met de universeelplug van de bandopnemer. Schakelaar S3b (let op de derde stand!) voorkomt ongewenste terugkoppeling.

#### Lineaire regeltrap

Deze trap (fig. 6) wordt opgebouwd rond TS8 en TS9. De gelijkstroominstelling is klassiek, er vindt geen tegenkoppeling plaats, geen bootstrapping van de ingang, terwijl de ingangstransistor van deze trap (TS8) op een hogere collectorstroom is ingesteld dan in de voorgaande trappen. Wel is er een complementair paar genomen, voornamelijk in verband met de grote uitstuurruimte.

De wisselspanningsinstelling wordt weer gevormd door ingangs- en terugkoppelweerstand van een operationele

versterker. Deze weerstanden zijn nu beide delen van dezelfde potmeter, nl. vóór en achter de looper. Bij een lineaire potmeter en een hoekverdraaiing  $\phi$  zijn de delen resp.  $\phi \times R$  en  $(1 - \phi) \times R$ . De versterking wordt dan:  $\phi : (1 - \phi)$ . Deze waarde heeft als functie van  $\phi$  een hyperbolisch karakter en vormt een zeer goede benadering van een geïsoleerde lineaire verzwakker. Overigens: de zogenaamde log. pot heeft ook geen echt-logarithmische karakteristiek, bovendien heeft een stereolineaire potmeter een betere gelijkloop.

Een deel van de ingangswaarde wordt gevormd door de keten R46 - R47 - R48. Hierin is R48 bedoeld om de maximale versterking een eindige waarde te geven, die zeer veel kleiner is dan de open versterking, daarmee onafhankelijkheid van de transistorparameters garanderend. De taak van R46 is het ontkoppelen van S5, de mono-stereoschakelaar. Het zonder meer parallel schakelen van twee emittervolgders (TS7 en TS10) is minder geslaagd. De weerstand R47 is uitschakelbaar met S4.

Wanneer R47 niet is kortgesloten, wordt de maximale versterking een factor 10 kleiner, waardoor de versterker geschikt is voor gering uitgangsvermogen (achtergrondmuziek). Niet het héle signaal wordt voor de tegenkoppeling gebruikt, maar een deel, instelbaar met de potmeter P2. De instelling van deze potmeter heeft eveneens invloed op de versterking, waarvan gebruik wordt gemaakt voor de balansinstelling.

Het voordeel van de sterkteregeling in de tegenkoppeling boven een passieve verzwakker wordt veroorzaakt door het in deze constellatie regelen van de versterkingsfactor. Hierdoor wordt niet alleen het signaal verzwakt maar ook de ruis van de ermee samenhangende regeltrap. Bovendien kan deze

regeltrap nimmer overstuurd raken, ongeacht de grootte van het ingangssignaal mits uiteraard de sterkteregeelaar voldoende wordt teruggedraaid. De uitstuurruimte is 17 V, overeenkomend met een effectief signaal van 6 V. De versterking bedraagt: instelbaar 0-7,5  $\times$ . Met extra 180 k $\Omega$  weerstand: 0-0,75  $\times$ . De balansregeling varieert deze versterking met 0,6  $\times$  tot 4  $\times$  (1  $\times$  voor de middenstand).

#### Klankregeling

De frequentie-afhankelijke regeling (fig. 6) is opgebouwd rond TS10 - TS11. De gelijkstroominstelling is exact dezelfde als van de combinatie TS8 - TS9, besproken bij de lineaire regeling. De wisselspanningsinstelling wordt bepaald door het gebruik van de schakeling als operationele versterker, met een complexe ingangs- en terugkoppelimpedantie. Deze impedantie bestaat uit de langzamerhand overbekende, gewijzigde Baxandall-schakeling (R58 t/m R63, C27 t/m C30). Het filter is volledig symmetrisch, de versterking is dan ook exact 1  $\times$  wanneer beide potmeters in de middenstand staan. Voor de karakteristiek zie fig. 4. De uiterste waarden zijn aan de baskant  $\pm 23$  dB, aan de diskant +18 en -23 dB. De kantelfrequentie is 1000 Hz. De lage tonen kunnen wat meer versterkt worden dan 20 dB, dit om ook de luidsprekers in zeer kleine behuizing wat te helpen.

De hoge tonen halen de 20 dB niet om twee redenen: niet te veel opvoeren van de ruis en beperking van de kans op instabiliteit. Wat dit laatste betreft: bij een versterking van ruim 20 dB bij 15  $\times$  20 kHz blijft de frequentiekarakteristiek stijgen tot ongeveer 26 dB bij 50 kHz en daalt dan tot 0 dB bij onge-

(Vervolg op blz. 194)



In november van het vorig jaar begon in Zweden de beeldtelefonie realiteit te worden: het openbare net bestond op dat moment overigens nog slechts uit drie beeldtelefoonposten in de directiekamers van Ericsson en in die van de posterijen.

Bij de jaarwisseling '72/'73 hoopt men in Stockholm, Göteborg en Malmö openbare beeldtelefoonposten te openen. Geïnteresseerden moeten wel eerst per brief of telefoon een afspraak voor een beeldtelefonisch „rendez-vous“ maken. Ook wil men particulieren, in het bijzonder bedrijven die veel beelden moeten uitwisselen, aan het beeldtelefoonnet aansluiten.

Hoe hoog dan de „luister- en kijkgelden“ zullen zijn, staat momenteel niet vast. Bij vaststelling van die bedragen wil de Zweedse PTT zich spiegelen aan Amerika: in Pittsburg betaalt men voor een beeldtelefoon \$ 150,- per maand. Hiervoor krijgt de abonnee een bijzondere aansluiting voor hoge frequenties, een huurtroostel en een dagelijks gespreksrantsoen van 30 minuten, elke meer gebruikte minuut kost 30 dollarcent. In Chicago zijn de kosten overigens half zo hoog.

Kritische kanttekening: wat blijft er van deze Zweedse schone na een beeldtelefoontransmissie over??

De bijna 300 m hoge televisietoren in München is niet alleen een herkenningsteken voor het olympiadeterrein, maar ook een symbool voor de moderne straatverbindingstechniek. Van hieruit lopen verbindingen naar Stuttgart, Neurenberg, Salzburg en over de Zugspitze naar Italië. De toren is de belangrijkste schakel van het „Olympische traject“, een traject over zes relaisstations naar de centrale in Frankfurt, van waaruit het Duitse en het Eurovisienet worden gevoed.

Het Olympische traject wordt gerealiseerd met het straatverbindingssysteem FM 1800-TV/6000 van Siemens. Elk van de acht mogelijke HF-kanaalparen kan naar keuze door een TV-programma en maximaal vier geluidsprogramma's of door maximaal 1800 geluidskanalen worden gebruikt. De TV-kanalen zijn voor zowel PAL als NTSC en SECAM geschikt.

De beste „Spitsvondige schakeling“, welke door RE-lezers werd aangewezen, is de in nr. 5-'71 beschreven IC-versterker, ingezonden door ir. M. J. M. van Weert, die hierdoor winnaar werd van de extra uitgeloopte f 250,-.

De heer van Weert, die thans 23 jaar is, ontwierp deze schakeling toen hij nog student was aan de T.H. te Eindhoven, afd. Elektrotechniek.

Inmiddels is de heer van Weert afgestudeerd en werkzaam als wetenschappelijk medewerker aan dezelfde onderwijsinstelling.



Als vermoed wordt, dat in een werkplaats het geluidsniveau van 90 dB(A) wordt overschreden, dan moet in de Bondsrepubliek Duitsland op last van het Bundesministerium für Arbeit und Sozialordnung geluidsmetingen worden uitgevoerd. Van deze metingen hangen dan de maatregelen af om geluidsoverlast te beperken.

## RE-Actueel

Voor het uitvoeren van deze metingen (volgens de VDI-Richtlinie 2058 Blatt 2 en de gegevens in de „Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm“) ontwikkelde Rohde & Schwarz een speciaal meetinstrument. De kleine installatie bestaat uit een microfoon, een impulsgeluidsniveau-meter en een classificatie-apparaat. Het classificatie-apparaat kan een meetbereik van maximaal 50 dB in tien afzonderlijke klassen opdelen. Hoe lang een bepaald geluid in de afzonderlijke klassen optreedt, kan op een tiental tellers onmiddellijk worden afgelezen. Met de meetwaarden kan eenvoudig de gelijkwaardige constante geluidsindruk worden verkregen, die dan als maat voor de stoor- en schadewerking van geluiden op de mens geldt. Naast metingen aan de geluidsbron zelf, kunnen de geluiden ook worden geanalyseerd. De analyse van de geluiden kan op een magnetofonband worden opgenomen.

# Pseudo-stereo-TV-geluid via muziekinstallatie

Ofschoon het geluidssignaal van een TV-ontvanger vaak niet zo perfect is als van de FM radio en allerlei storende geluidjes, als harmonischen van de rasterfrequentie en produkten van de lijntrappen in de ondergrond een deel van de ruis uitmaken, loont het toch echt wel om het TV-geluid via een HiFi-muziekinstallatie weer te geven. De geluidskwaliteit wordt er altijd beter op en kan vaak zelfs bijzonder goed te genieten zijn. Dat geldt zeker als men het hier beschreven filter toepast, waarin flink wat faseverschuivingen ontstaan, die bij het weergeven via een stereo-installatie een aangenaam, zeer ruimtelijk en diffuus geluidsbeeld oproepen.

De eenvoud van de ingreep valt en staat met de uitvoering van de geluidseindtrap van de TV-ontvanger. Auteur heeft een apparaat, waarbij in de geluidseindtrap een uitgangstransformator met een 5 ohm uitgang. Er wordt geen tegenkoppeling vanuit de secundaire wikkeling van deze uitgangstransformator toegepast en deze wikkeling is niet met het chassis verbonden. Dat is een belangrijke voorwaarde, want we kunnen het luidsprekersignaal nu naar buiten uitvoeren zonder het gevaar te lopen met het lichtnet te worden doorverbonden: de uitgangstransformator dient tegelijkertijd als scheidings-transformator.

Er zijn ook TV-apparaten, bijvoorbeeld die van Philips, waarbij de uitgang wél met het chassis aan het lichtnet is „geaard” en in die gevallen moet men een extra transformator met een impedantieverhouding van  $800 \Omega : 5 \Omega$  of  $7000 \Omega : 5 \Omega$  toepassen.

De toepassing van een scheidingstransformator is bovendien aantrekkelijk omdat er daarbij geen gelijkstroom door de primaire wikkeling hoeft te lopen, waardoor er geen voor-magnetisatie van de kern optreedt en de vervorming minder is. Wie het daarom erg goed wil doen, die neemt ook in het geval dat de secundaire wikkeling van de bestaande uitgangstransformator niet aan het lichtnet is geaard, een afzonderlijke scheidingstransformator op. Fig. 4 toont hoe de primaire van deze scheidingstransformator via een koppelco in de kring wordt opgenomen.

De luidspreker van het TV-apparaat zelf wordt losgekoppeld, ofschoon men met tussenvoeging van een regelbare weerstand ook wel wat signaal naar de TV-luidspreker kan blijven toevoeren. Men zal echter, hoe dan ook, toch voor een redelijke belasting van de geluidseindtrap moeten zorgdragen, zodat we een weerstand, van pakweg  $10 \Omega - 1 \text{ W}$ , aan de uitgang moeten opnemen. Aangezien voor de werking van het filter een symmetrische uitgang met twee tegenfase signalen vereist is, splitsen we de  $10 \Omega$  belastingweerstand in twee gelijke weerstanden van elk  $5 \Omega$ , of  $4,7 \Omega$  om precies te zijn. De werkwijze is schematisch in fig. 1 weergegeven.

Omdat het filter een aanzienlijk hogere ingangsimpedantie heeft dan de beide  $5 \Omega$  weerstanden, gedraagt de uitgangstransformator met de beide weerstanden zich als een symmetrische signaalbron. Het knooppunt van de beide weerstanden wordt het aardpunt van de signaalbron en dit punt wordt met massa van de muziekinstallatie doorverbonden. Het symmetrische uitgangssignaal wordt nu in twee identieke RC-tekens gestuurd, waarin echter wél verschillende weerstandswaarden

worden toegepast, waardoor er verschillende RC-tijden worden gevormd. Om de werking van de netwerken goed te voorzien beschouwen we fig. 2. Het signaal op de punten A en B is gelijk, doch in tegenfase. Dit signaal wordt via C1 en R3 naar de uitgang doorgegeven. De laagste audiofrequenties gaan via R3 en worden niet beïnvloed door het signaal op punt A, daar C1 voor deze frequenties een grote reactantie heeft. De hoogste audiofrequenties worden wél via C1 doorgelaten en ondervinden verder geen invloed van het signaal op punt B, daar C1 voor deze frequenties een veel lagere reactantie heeft dan R3. Het signaal op punt A en punt B is in tegenfase en zo gebeurt het, dat de hoge frequenties aan de uitgang van het filter in tegenfase zijn met de lage frequenties: tussen de hoge en de lage frequenties is  $180^\circ$  faseverschil. Deze fasedraaiing tussen de lage en de hoge

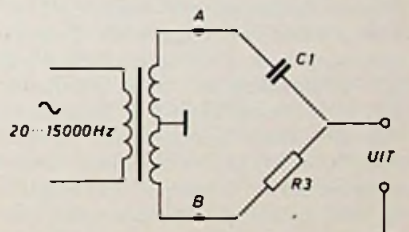


Fig. 2. Principe van het faseverschuivende filter.

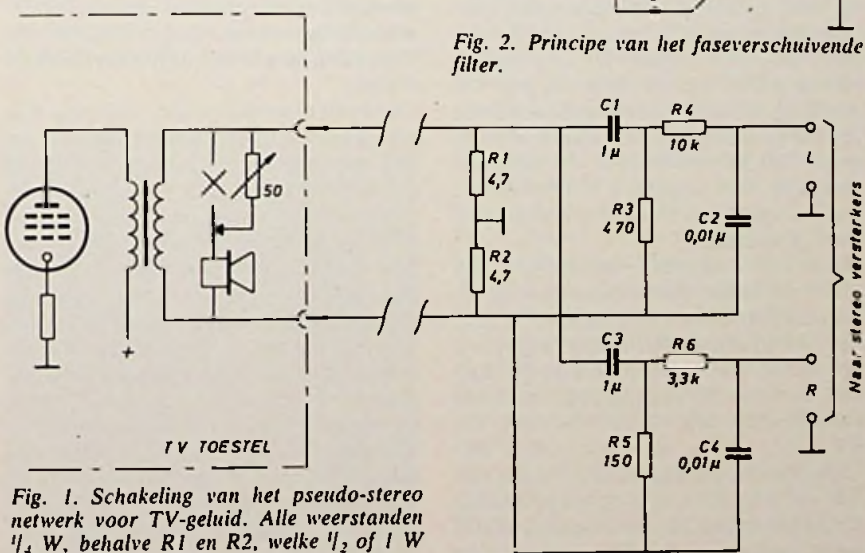


Fig. 1. Schakeling van het pseudo-stereo netwerk voor TV-geluid. Alle weerstanden  $\frac{1}{4} \text{ W}$ , behalve R1 en R2, welke  $\frac{1}{2}$  of  $1 \text{ W}$  mogen zijn. Voor C1 en C3 neme men metaalfilm polyester condensatoren met een werkspanning van ca. 30 V. Indien de stereo-sterker een ingangsimpedantie van ca.  $1 \text{ M}\Omega$  heeft, mogen de weerstands-

waarden van R3 t/m R6 wel tien maal groter worden genomen en de condensatorwaarden tien maal kleiner.

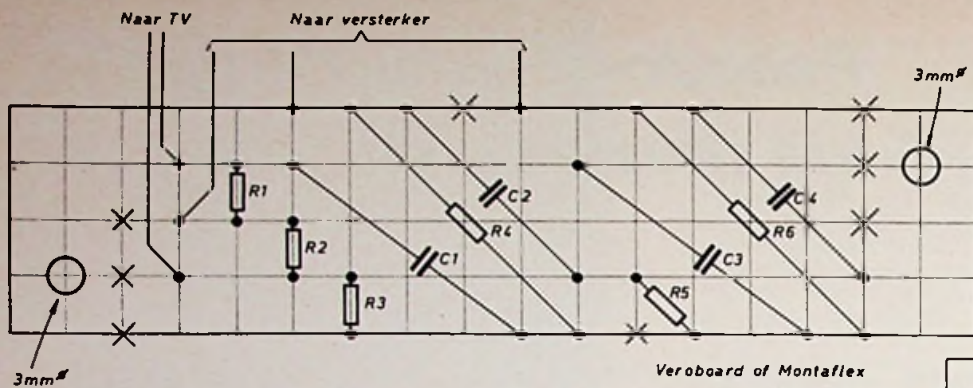


Fig. 3. Constructie van fig. 1 op Veroboard of Montaprint.

frequenties neemt vanaf de lagere frequenties naar de hogere toe; ze beginnen op het moment dat de reactantie van C1 ten opzichte van R3 geen oneindig hoge waarde meer heeft en zijn maximaal, d.w.z.  $90^\circ$ , als de reactantie van C1 gelijk is aan de waarde van R3. Indien bijvoorbeeld voor C1 en R3 in fig. 2 een waarde van resp.  $1 \mu\text{F}$  en  $470 \Omega$  wordt genomen, vindt  $90^\circ$  faseverschuiving plaats bij 300 Hz, bij  $1 \mu\text{F}$  en  $150 \Omega$  is dat bij 800 Hz, enz. Boven de kantelfrequentie met  $90^\circ$  faseverschuiving neemt de faseverschuiving van het RC-netwerk weer af, doch omdat steeds meer signaal met een tegengestelde fase wordt doorgelaten, gaat de fase-omkering door tot die frequenties, waarbij de reactantie van C1 t.o.v. R3 verwaarloosbaar is.

Indien we achter de keten van fig. 2 een tweede schakelen met andere RC-tijden, kunnen we uitgebreide faseverschuivingen in het middengebiet van het audiospectrum bewerkstelligen. Het is wel noodzakelijk de impedantie van dit tweede netwerk ca. 10 maal (hier 20 maal) groter te nemen, opdat de beide netwerken elkaar niet ongunstig beïnvloeden. Daar we met een zeer lage impedantie beginnen is dit allerminst een bezwaar. De uitgangsimpedantie van het netwerk van fig. 1 is zodanig, dat de ingangsimpedantie van de aangesloten stereoversterker minimaal 100 k $\Omega$  moet zijn; de uitgangsspanning bedraagt ca. 1 V, afhankelijk van de stand van de sterkteregelaar op het TV-toestel.

Zoals fig. 1 verder verduidelijkt zijn voor de beide stereokanalen van de muziekinstallatie twee aparte ketens met verschillende RC-tijden toegepast. Hiermede kan worden bereikt dat tussen de L en R uitgang een constante faseverschuiving van  $90^\circ$  bestaat. De RC-tijden in de bovenste keten zijn zodanig, dat de kantelfrequenties van R3 - C1 en R4 - C2 op resp. 300 Hz en 2 kHz liggen, wat wil zeggen, dat bij deze frequenties  $90^\circ$  faseverschuiving optreedt. Tussen deze frequenties in, om precies te zijn bij ca. 800 Hz, is de fase  $180^\circ$  gedraaid, terwijl alle frequenties vanaf ca. 6 kHz weer de

oorspronkelijke fase hebben. De RC-tijden in de onderste keten zijn nu zodanig gekozen, dat hier juist maximale faseverschuiving van  $90^\circ$  optreedt bij 800 Hz en ca. 6 kHz.

Hierdoor bestaat in het frequentiegebied tussen 300 Hz en 6 kHz een nagenoeg zuivere faseverschuiving van  $90^\circ$  tussen de L en R signalen. Boven en onder dit frequentiegebied neemt in beide kanalen de fase weer de oorspronkelijke waarde aan. Dat betekent, dat de fase van de laagste frequenties aan de uitgang van beide ketens gelijk is, hetgeen de weergave van de laagste frequenties ten goede komt.

Fig. 3 tenslotte toont de constructie van de schakeling van fig. 1 op Veroboard of Montaprint. Het is het meest logisch het netwerk vlak bij de versterker te plaatsen, daar men in dat geval

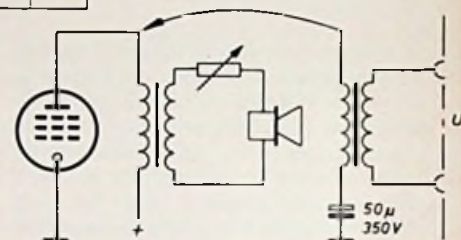


Fig. 4. Toepassing met extra scheidings-transformator.

voor de verbinding tussen het TV-toestel en de muziekinstallatie van goedkoop dubbeladerig netsnoer gebruik kan maken. Indien voor de verbindingen tussen het filter en de versterker geen al te lange kabel hoeft te worden gebruikt, mag deze zonder gevaar voor brom e.d. ook met gewoon netsnoer worden gemaakt en behoeft men geen afgeschermde kabel toe te passen. Ik wens u nu behalve veel kijk- ook veel luistergenot.

## ASCOLTATE STESSO

(Vervolg van blz. 191)

veer 200 kHz. Er ontstaat een gebied met flinke versterking bij een niet geringe fase draaiing in de transistor-schakeling, wat tot ongewenste terugkoppeling vanuit de eindversterker kan leiden.

De regelversterker is niet voorzien van een fysiologische sterkteregeling en wel om twee redenen, een praktische en een theoretische. Wat betreft de praktische kant van de zaak: een eenvoudige oplossing is alleen realiseerbaar met een niet-lineaire potmeter met aftakkingen. Hiermee zou het niet mogelijk zijn het operationele versterkerprincipe toe te passen met de beschreven voordelen. Bovendien ontstaat de behoefte aan een speciale potmeter die moeilijk te krijgen is en na verloop van tijd mogelijk zelfs niet meer leverbaar omdat bijv. de afstemmer waarin deze potmeter werd toegepast, vervangen is door een nieuwer type. En dat is heel jammer, want zelfs de allerbeste potmeter kan op den duur gaan kraken (en als u helemaal zeker wilt zijn: de in deze versterker toegepaste potmeters bezitten weerstands-

waarden die zelfs nog in draadgewonden potmeters worden gevonden).

Het is zeer wel denkbaar een meer complexe fysiologische sterkteregeling te bouwen rond een operationele versterker, waarbij een soort combinatie van klankregeling en sterkteregeling ontstaat. Aan deze mogelijkheid zijn verder geen gedachten gewijd (en dat is dan de theoretische reden tot...) omdat de enig juiste instelling van een versterker is: volkomen rechte karakteristiek (ook geen geknutsel met klankregelingen en zo) en een afggegeven vermogen van ongeveer 20 à 50 milliwatt akoestisch per kubieke meter kamerinhoud. Hierbij moet dan bovendien worden aangetekend, dat stofsering en meubilair pas mogen worden aangeschaft, nadat de versterkerinstallatie in bedrijf is genomen, het geheel onder het toeluisterend oor van de heren Bruell en Kjaer in hun vele verschijningsvormen.

Vrij vertaald: met de combinatie sterkteregeling-klankregeling kan iedereen wel een hem passende fysiologie opbouwen, ook al omdat het geen toeval kan zijn dat dit woord en „psychologie” zoveel letters gemeen hebben.

(Wordt vervolgd.)

# Audio Fair '71 - Londen

De „International Audio Festival & Fair 1971” werd voor de derde maal gehouden (26 t/m 30 oktober) in de „Empire Hall Olympia” te Londen. Er viel een flinke uitbreiding te bespeuren want de begane grond, de eerste verdieping en een groot deel van de tweede verdieping waren in gebruik genomen. Over het algemeen was alles veel serieuzer dan bij ons op de Firato. Dit geldt in nog sterkere mate voor de demonstraties. Deze werden alle in goede, geluiddichte, cabines gegeven, waarbij voor de ingang geen opdringende mensenmassa stond. Om binnen te komen moest men nl. in bezit zijn van een (gratis) toegangkaart, die enige tijd voor de demonstratie kon worden afgehaald aan de stand. De Engelsen gedroegen zich tijdens zo'n demonstratie veel gedisciplineerder dan wij gewend zijn op de Firato. Er werd niet doorheen gepraat, men rookte niet, ondanks de asbakken (op de Firatodemonstraties werd gerookt zonder asbakken), men liep niet tijdens een demonstratie weg enz.

Op een deel van de tweede verdieping was een HiFi-theater ingericht. Hierin werd viermaal per dag een lezing gehouden, door bekende personen op audiogebied, o.m. redactieleden van HiFi News, Record Review, Studio Sound, R. Berkovitz van Dolby e.a. De onderwerpen van de lezingen waren heel interessant, we noemen „akoe-stiek van woonkamers”, „het vervaardigen van grammofoonplaten”, „de muzikale waarde van synthesizers”, „tape troubles”, „vrouwen en HiFi”, „stilte en muziek”, „meerkanalen opnamen” enz.

Nieuws was er net na de Firato nauwelijks te vinden. Toch waren er een aantal dingen die de moeite van het bekijken – en beluisteren – waard waren.

Interessant bijv. was de PianoMate, een elektronisch muziekinstrument, dat uitsluitend samen met een piano kan worden gebruikt. De piano hoeft geen geluid te geven.

Een voordeel is, dat aan de piano niets hoeft te worden veranderd. In één tel is de PianoMate geïnstalleerd. Voor gebruik in orkestje e.d. lijkt dit nieuwe instrument erg geschikt. Zonder een

groot orgel mee te voeren, heeft men toch de beschikking over een – zij het klein – orgel. Vanzelfsprekend kan de toonhoogte binnen bepaalde grenzen worden aangepast aan die van de piano.

Ook helemaal nieuw was de „picture speaker” van Nivico. Dit zijn luidsprekers in de vorm van een schilderij – men heeft hiervoor reproducties van oude meesters gebruikt –. Het schilderij is iets verder dan normaal naar voren in de lijst gemonteerd en uit de kier van ca. 5 mm die daardoor ontstaat, komt het geluid.

Behalve de prijs (£ 45) kon men ons verder geen technische gegevens e.d. meedelen, aangezien de schilderijen net tijdens de tentoonstelling waren binnengekomen. Voor huisvrouwen die een hekel hebben aan luidsprekerkasten in de huiskamer kan dit wel eens de oplossing zijn, waarbij men tevens enkele „kunstwerken” – bij quadrofonie zelfs vier – rijker wordt.

De keus in 4-kanaleninstallaties begint langzamerhand groter te worden, hoewel deze soort apparaten vrijwel uitsluitend van Japanse makelij is. Waarschijnlijk kijken de Europese fabrikanten eerst de kat uit de boom.

Nivico demonstreerde voor het eerst (in Engeland) zijn 4-kanalen platen, waarbij door de importeur een zeer

deskundig commentaar werd geleverd. Ook op de vele technische vragen werd een goed antwoord gegeven.

Behalve platen met 4-kanalen – CBS was hier trouwens niet vertegenwoordigd – waren er natuurlijk de banden met 4 kanalen.

Verder wordt er o.a. door RCA gebruik gemaakt van de stereo-8 cartridge, om voorbespeelde 4-kanalenopnamen te leveren. Men heeft in dat geval de beschikking over twee 4-kanalen programma's. De programma's zijn resp. ondergebracht op de sporen 1, 3, 5, 7, en 2, 4, 6 en 8.

Om deze Q8 cartridges te kunnen afspelen moet men wel over een speciaal afspeelapparaat beschikken. Op dit apparaat kunnen overigens wél de normale stereo-8 cartridges worden afgespeeld. Om aan te geven met welke van de twee cartridges men heeft te doen, is net als gevoeligheidsinstelling bij een filmcamera een uitsparing aangebracht, die het afspeelapparaat op de juiste weergave instelt.

Ook op de Audio Fair was de 4-kanalen hoofdtelefoon van Nivico te bewonderen. In deze vernuftige apparaten zijn 4 kleine luidsprekertjes ingebouwd en het moet worden gezegd, dat het effect erg leuk is. De prijs trouwens ook!

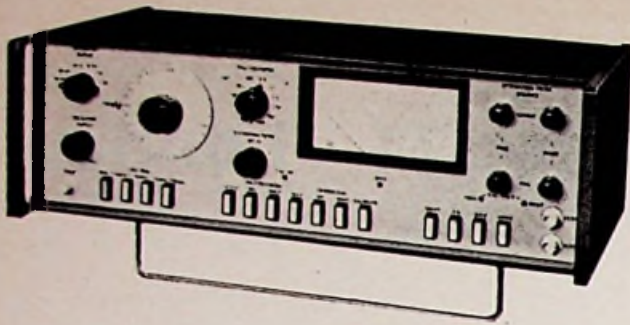
Garrard heeft een Amerikaanse onderscheiding ontvangen voor zijn Zero-100 arm. Deze prijs, „Maker of the microphone” wordt elk jaar door de nabestaanden van Berliner uitgereikt aan diegene, die volgens het comité de belangrijkste bijdrage van dat jaar heeft geleverd op audio gebied. Vanzelfsprekend is Garrard daar heel trots op, maar de eerlijkheid gebiedt ons wel te vertellen, dat ze toch niet de eerste zijn met zo'n fouthoekloze arm.

Al enige jaren geleden heeft Nivico iets dergelijks in de handel gebracht, dat echter nooit erg bekend is geworden en terloops van het programma is afgevoerd.

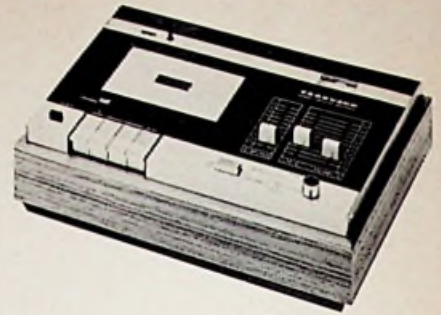
Ferroglyph was er als eerste met de „tape recorder test set” (RE 3-'71). Met dit meetapparaat is het mogelijk om alle belangrijke metingen: frequentiekarakteristiek, signaal/ruis afstand, vervorming, overspraak tussen de kanalen, wisdemping, wow en flutter, ingangsgevoeligheid en uitgangsver-



„Picture speaker” van Nivico.



Onder typenummer RTS1 wordt de nieuwe „tape recorder test set“ van Ferrograph in de handel gebracht.



Ferguson cassettespeler model 3257. De ingebouwde eindversterker heeft een uitgangsvermogen van 2.5 W.

mogen uit te voeren. Vooral voor service werkplaatsen een bijzonder interessante en nuttige uitbreiding van het instrumentarium.

BSR is hard op weg om naast de fabricage van relatief goedkope, maar ongetwijfeld zeer populaire platenspelers, een duurere markt te gaan bestrijken. Hier toonde men de nieuwste ontwikkeling, de BSR (McDonald) 810. Deze platenspeler bezit een langere arm dan de voorgaande modellen, waardoor een kleinere fouthoek is verkregen. Ook de centrering en ophanging van deze arm is geheel nieuw ontworpen. Verder is er een armlift aangebracht, welke m.b.v. vloeistofdemping werkt. Het plateau van 30 cm heeft een gewicht van ca. 3,3 kg. Aandrijving geschiedt niet meer met de bekende asynchroonmotor, maar met een synchroonmotor, hetgeen de gelijkloop natuurlijk ten goede komt. De draaisnelheid kan daarbij nog ca. 6% worden gevarieerd. De zijdrukcompensatie is continu instelbaar d.m.v. een knop. Met de aangebrachte schaal kan deze, afhankelijk van de naaldkracht worden ingesteld. De technische fabrieksgegevens luiden: Wow bij 33 en 45 t.m. beter dan 0,1% RMS; flutter bij 33 en 45 t.m. beter dan 0,05% RMS; Rumbel beter dan 55 dB t.o.v. 1 kHz bij 10 cm/s snijsnelheid.

Bij BIB, de fabrikant van bandopnemer- en plaataccessoires waren een aantal leuke en bruikbare nieuwe pro-

dukten te zien. De meest belangrijke hiervan is de Groov-Kleen, een soort Dust Bug, maar mooier van afwerking. De arm waaraan het borsteltje is gemonteerd is van metaal gemaakt en bezit eveneens een contra gewichtje. Verder heeft men een „plak en snij“ setje voor bezitters van cassetterecorders. Naast etiketten, plakband e.d. bevat deze set een plakmal voor reparatie en montage van cassettebandjes, en een lege cassette. Met het aanwezige „vernietertje“ kan de oude cassette worden geopend en de band er worden uitgehaald. Materiaal om de kapotte band te repareren zit er ook bij. Na reparatie wordt e.e.a. in de nieuwe cassette gestopt en de opname is gered. Voor stereo-8 cartridges heeft men nu ook een speciale reinigingsband, zoals die er ook is voor normale bandopnemers en cassetteapparaten. Verder waren er natuurlijk diverse opbergsystemen voor de Compact Cassette.

De Nikko importeur toonde een nieuw model versterker, de TRM 400. Het uiterlijk hiervan is geheel anders dan de andere bekende Nikko apparaten. Ook het binnenwerk bestaat uit een nieuw ontwerp; o.m. worden een nieuw soort eindtransistoren toegepast. Ook beschikt dit model weer over een ingang voor een bandweergeefkop. Deze ingang is bedoeld voor een bandsnelheid van 9,5 cm/s.

Naast deze versterker is ook een nieuwe afstemmer, model FAM 400 in het programma opgenomen. Beide appara-



De nieuwste Nikko, de TRM400.

ten zouden eind 1971 in ons land verkrijgbaar zijn.

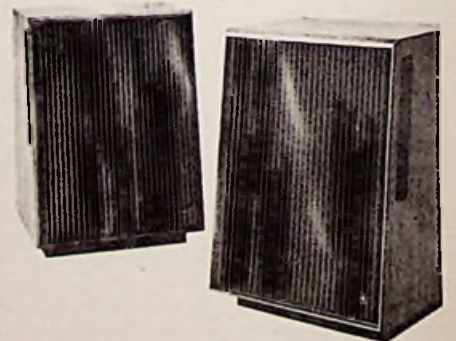
Goodmans had een aantal nieuwe producten, waarvan de Dimension-8, een omnidirectionele geluidswedgever en een nieuwe bandopnemer met 2 capstan-assen, wel de belangrijkste waren. Technische gegevens konden – omdat ze vers uit de fabriek kwamen – helaas nog niet worden gegeven. Geluidswedgevers die het geluid niet rechtstreeks op de luisteraar afvuren komen ook steeds meer in. Behalve de bovengenoemde had ook ITT een nieuwe serie van dit soort weedgevers, Radial Sound System genaamd. In elk geval is de vormgeving wel aardig. Heathkit was weer bijzonder actief met de zelfbouwprojecten. Uitvoerig werd gedemonstreerd hoe letterlijk iedereen met de stap voor stap methode zelf de meest ingewikkelde apparaten kan bouwen. Voor de beginners had men ook een heel leuk en leerzaam boekje, om ze al vast wat bekend te maken met de elektronica.



Radial Sound System weergever van ITT.



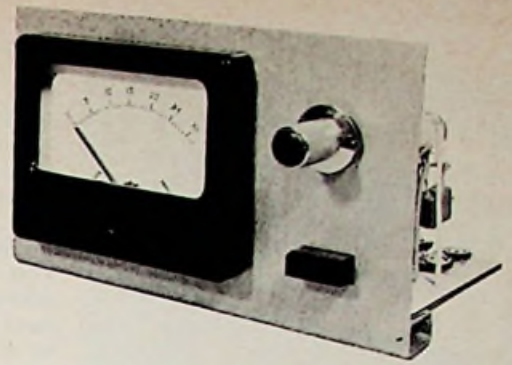
Elektrostatische hoofdtelefoon van Stax. Deze kreeg een zeer goede beoordeling in de vakpers in Engeland. Model SR-3.



Eén van de nieuwe weedgevers van JB-Lansing, Studio Master L200.



# LF-frequentiemeter tot 300 kHz



Ofschoon het voor incidentele gevallen wel mogelijk is om de frequentie van een wisselspanning m.b.v. een toongenerator en een oscilloscoop te bepalen, kan men voor veel voorkomende metingen met meer gemak en groter accuratesse een geijkte frequentiemeter benutten. Een frequentiemeter kan worden gebruikt voor het ijken van toongeneratoren, meet- en regelsystemen en vanzelfsprekend ook voor het meten van een onbekende frequentie.

De beschrijving van de frequentiemeter zal aan het licht brengen, dat een dergelijk instrument niet moeilijk is samen te stellen. Het meetgebied van het instrument reikt van 5 Hz tot 300 kHz; om de onbekende frequentie gemakkelijk en nauwkeurig te kunnen aflezen is dit gebied in vijf delen gesplitst. Deze onderverdeling is tevens noodzakelijk vanwege de natuurlijke beperkingen van de eenvoudige schakeling. Ondanks de toepassing van een grote draaispoelmeter met een overzichtelijke schaal kon het apparaat kleine handelbare afmetingen verkrijgen.

### Schakeling

De schakeling van het instrument is weergegeven in fig. 1. Hij is samengesteld uit de LF-versterkertrap met TS1 en een monostabiele multivibrator met TS4 en TS5, welke door een bistabiele multivibrator (TS2 en TS3) wordt gestuurd. In deze laatstgenoemde trap is voorzien om, ongeacht de spanningvorm of de sterkte van het ingangssignaal, een impulsvormige schakelspanning aan de eigenlijke meetschakeling, de monostabiele multivibrator, af te geven.

### Stuurtrap

De bistabiele multivibrator of flip-flop met TS2 en TS3 kent slechts twee stabiele toestanden, waarbij of TS2 of TS3 in geleiding is en de andere spert. Aan de collector van TS3 treffen we zodoende een spanning aan, welke of gelijk is aan ca. drie-vijfde van de voedingsspanning (verhouding R6 en R8) of gelijk is aan het massapotentiaal (kniespanning van TS3 buiten beschouwing gelaten). De toestand van de vibrator wordt bepaald door het stuursignaal op de basis van TS2: zodra hier vanuit de collector van TS1, welke slechts als scheidings- en versterkertrap fungeert, een wisselspanning wordt toegevoerd, zal bij de positieve periode TS2 in geleiding komen en TS3 sperren en omgekeerd, bij de negatieve perioden zal TS2 sperren en TS3 geleiden. Het abrupt omschakelen van de ene in de andere toestand wordt veroorzaakt door sterke terugkoppeling via R6. De uitgangsspanning aan de collector van TS3 heeft dezelfde fase als de ingangsspanning en de stroom door R6 ondersteunt a.h.w. de ingangssignaalstroom, welke door TS1 wordt aangevoerd.

Het omschakelen van de toestanden van

TS2 en TS3 zet in zodra de signaalspanning aan de basis van TS2 sterk genoeg is om TS2 te sperren of te doen geleiden. Een verdere toename van de signaalspanning heeft geen invloed op de schakeltoestanden van TS2 of TS3, evenmin als de vorm van het ingangssignaal, dat behalve uit een sinusspanning ook wel uit een vierkantsgolf, zaagtand- of impulsspanning kan bestaan.

### Meetschakeling

Met TS2 en TS3 is nu bereikt dat het ingangssignaal in een vierkantsgolf met constante amplitude en stijgsnelheid is omgezet en dat alleen de frequentie, waarin dat gebeurt, overeenkomt met die van het ingangssignaal. De eigenlijke meetschakeling volgt nu achter TS3. We treffen hier het differentieer-netwerk met C4 en R10 aan, wat in wezen een hoog-doorlaatfilter vormt. Door de kleine tijdconstante van C4 en R10 worden alleen de snelle spanningsveranderingen tijdens het omklappen van de ene in de andere toestand van TS2 en TS3 doorgelaten. Als we er vanuit gaan, dat een vierkantsgolf uit een sinusspanning met een oneindige reeks oneven boventonen bestaat, dan kunnen we wel inzien dat met C4 alleen de allerhoogste boventonen worden doorgelaten in het ritme van de grondfrequentie. Omdat de flanksteilheid van de vierkantsgolf over het gehele meetgebied van 5 Hz tot 300 kHz gelijk is, ontstaan achter C4 scherpe, naald-

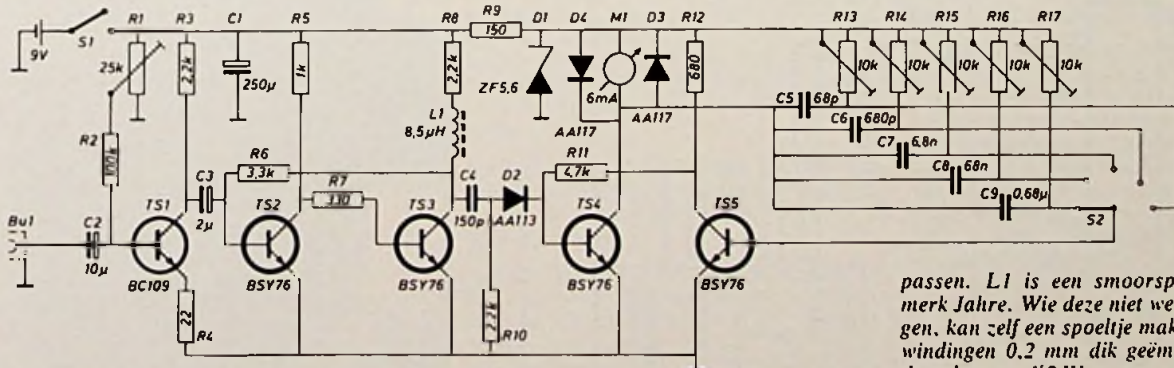


Fig. 1. Schakelingen van de frequentiemeter. Alle weerstanden 1/4 W. C1 en C3 hebben een werkspanning van 10 V. C2 mag een

3 V type zijn. Voor de BSY76 kan men eveneens BC109 of BC108 of overeenkomstige typen met een hoge grensfrequentie toe-

passen. L1 is een smoorspoeltje van het merk Jahre. Wie deze niet weet te bemachtigen, kan zelf een spoeltje maken door ca. 20 windingen 0,2 mm dik geëmailleerd koperdraad op een 1/2 W weerstand van ca. 1 MΩ te wikkelen. Voor de meter werd het Neuberger type RD85 toegepast met een gevoeligheid van ca. 6 mA.



Afb. 3. Achteraanzicht van de afgemonteerde frequentiemeter.

vormige impulsen van een constante sterkte en duur. Door de aanwezigheid van D2 worden alleen de positieve impulsen aan de monostabiele multivibrator met TS4 en TS5 doorgelaten. Indien er geen ingangssignaal wordt toegevoerd, is TS4 gesperd en geleidt TS5. Wordt er via D2 een positieve impuls toegevoerd, dan zal TS4 even stroom trekken, gedurende welke periode de collectorspanning afneemt en er dus ook stroom door de meter vloeit. De negatieve impuls op de collector van TS4 wordt via één van de condensatoren C5 t/m C9 naar de basis van TS5 doorgegeven, welke transistor daardoor even wordt gesperd. Hierdoor stijgt de collectorspanning van TS5 en wordt TS4 via R11 even in geleiding gehouden. Door de aanwezigheid van D4 kan de collectorspanning slechts in een bepaalde mate afnemen, waardoor de stroom door de meter gedurende deze periode een beperkte, begrensd waarde heeft. Deze stroom is groot genoeg om de wijzer geheel te doen uitslaan, doch aangezien de duur van de impuls klein is, gebeurt

dit niet. Deze toestand duurt slechts kort, daar de negatieve spanning op de basis van TS5 via één van de weerstanden R13 t/m R17 wegloopt. De tijdsduur van deze cyclus hangt af van de tijdconstante van de weerstand en de condensator, welke met S2 werd ingesteld.

Op het moment, dat de basis van TS5 weer positief wordt, gaat TS5 weer geleiden en keert de rusttoestand in. Er moet nu via D2 weer een nieuwe impuls worden toegevoerd om de schakeling even in de andere toestand te brengen. De wijzeruitslag van de meter hangt nu ten nauwste samen met het aantal keren dat de monostabiele multivibrator in de kort durende, niet-stabiele toestand verkeert. De duur van één impuls is bij lange na niet voldoende om de wijzer te doen uitslaan, maar indien er maar voldoende impulsen binnenkomen, d.w.z. als de frequentie maar hoog genoeg is, zal de wijzer wel uitslaan. Vanzelfsprekend is de impulsduur van zeer grote invloed op de wijzeruitslag en daarom kunnen met S2 verschillende tijdconstanten van het RC-netwerk worden ingesteld, waarmee de duur van de niet-stabiele toestand wordt bepaald. Om een goed afleesbare wijzeruitslag te verkrijgen kiezen we bij een lage frequentie van het meetsignaal een grote tijdconstante. Daarmede wordt dan bereikt dat de meter bij weinig aanvoer van impulsen toch voldoende lang van stroom wordt voorzien.

Het hoeft geen betoog, dat de voedingsspanning voor het meetgedeelte gestabiliseerd moet worden om daarmede te bereiken dat de wijzeruitslag alleen door de impulsduur en niet door de grootte van de spanning wordt beïnvloed. Daar de impulsduur bepalend is voor de wijzeruitslag, kan de meter

worden geijkt door de impulsduur te variëren en dat is mogelijk door de tijdconstante van de RC-netwerkjes te veranderen. Om die reden zijn de weerstanden R13 t/m R17 als instelpotmeters uitgevoerd. De dioden D3 en D4 parallel aan de meter dienen om het meetsysteem tegen overspanning te beschermen.

### Constructie

De schakeling van fig. 1 kan op een stukje Resopal of Veroboard worden verwezenlijkt volgens de constructie van fig. 2. Zoals afb. 3 toont wordt dit montageplaatje aan een aluminium voorpaneel geschroefd, waarvan de afmetingen uit fig. 4 kunnen worden overgenomen. De onderzijde van dit paneel wordt bij de stippellijn haaks omgezet voor de bevestiging van het montagevlak.

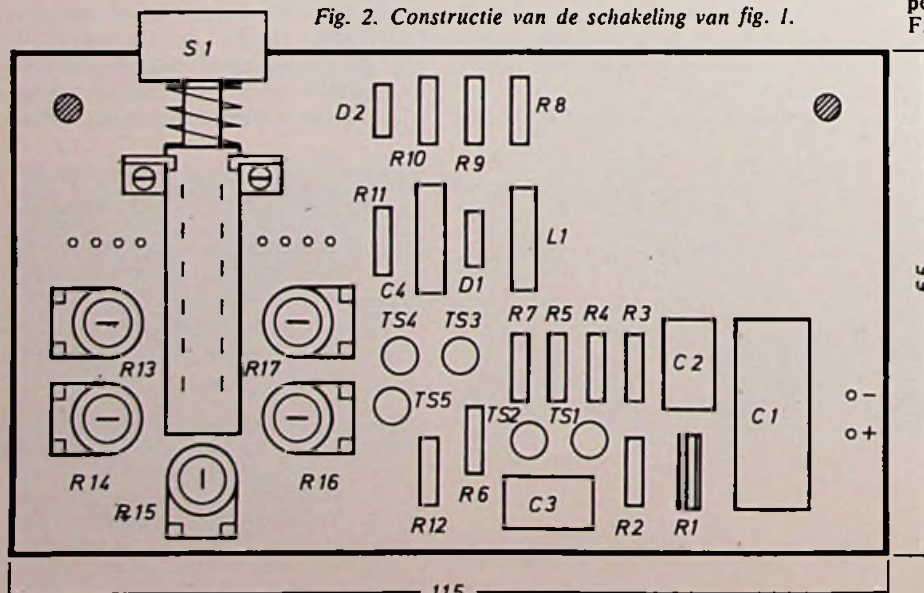
Voor de meter werd een type met een gevoeligheid van 6 mA volleschaaluitslag gekozen, en wel het Neuberger type RD 85; het spreekt vanzelf dat elke draaispoelmeter met een min of meer overeenkomstige gevoeligheid kan worden toegepast. De oorspronkelijke schaal werd afgedekt door wit papier, waarop een schaalverdeling met cijfers van 0 tot 30 werd aangebracht.

Rechts naast de meter wordt de aan/uit schakelaar S1 en de keuzeschakelaar S2 gemonteerd. De ingangscon-

### Print en frontplaat voor de LF-frequentiemeter

Print nr. 7206	f 6,00
Print nr. 7206/e (epoxy)	f 7,50
Frontplaat nr. 7205/zw	f 13,50
(zwart met witte opdruk)	
Frontplaat nr. 7205/wt	f 13,50
(wit met zwarte opdruk)	
Bij bestelling postrekening 2.307.553 t.n.v. F. A. H. Tergau te Huizen-NH.	
Voor België: Kredietbank n.v. te Antwerpen, bankrek.nr. 1100/913/90484/01 t.n.v. F. A. H. Tergau te Huizen-NH.	

Fig. 2. Constructie van de schakeling van fig. 1.



### Technische gegevens:

meetgebieden:  
 1 Hz...30 Hz  
 10 Hz...300 Hz  
 100 Hz...3 kHz  
 1 kHz...30 kHz  
 10 kHz...300 kHz  
 meetinstrument: 6 mA  
 ingangsgevoeligheid: ca. 35 mV<sub>eff</sub>  
 voedingsspanning: 9 V  
 stroomverbruik: ca. 30 mA  
 halfgeleiders: BC109, 4 x BSY76,  
 2 x AA117, AA113 en zenerdiode  
 Z5,6.

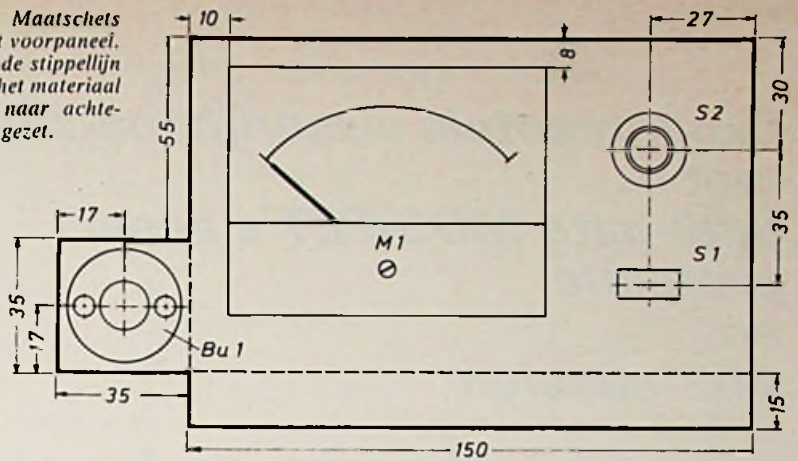
tactdoos Bu1 werd links aan het voorpaneel op een eveneens haaks omgezet stripje gemonteerd. De batterij kan hierachter een plaatsje vinden.

### Gebruik en afregeling

Nadat de constructie goed op zijn deugdelijkheid is onderzocht kan de voedingsspanning worden aangesloten en S1 worden ingeschakeld. Allereerst wordt nu R1 zodanig ingesteld, dat de collectorspanning van TS1 ongeveer 4 volt bedraagt.

Hierna kan een signaalgenerator worden aangesloten en de ijking worden verricht. Hiertoe wordt S2 op het juiste meetgebied ingesteld en met één van de potmeters R13 t/m R17 de juiste wijzeruitslag ingesteld.

Fig. 4. Maatschets van het voorpaneel. Langs de stippellijn wordt het materiaal haaks naar achteren omgezet.



## „Elektronische balpen“ als invoertoestel voor grafische informatie

Bij de overdracht van informatie met een verreschrijver of bij het invoeren van gegevens in elektronische rekenapparatuur is men aan bepaalde letters, cijfers of speciale tekens gebonden. Het komt echter ook voor, dat handschrift of andere grafische informatie zonder codering in alfanumerieke tekens moet worden overgebracht of in een geheugen moet worden opgeslagen.

Siemens ontwikkelde nu een methode waardoor het mogelijk is om handgeschreven informatie in de *originele* vorm op te nemen en direkt over te seinen. Daartoe maakt men gebruik van een speciaal „schrijfplankje“, een „elektronische balpen“ en een klein verwerkingsapparaat. De opgenomen informatie verschijnt dan bijvoorbeeld natuurgetrouw en onmiddellijk op het scherm van een beeldstation. Het beeld kan echter net zogoed eerst in een computer worden opgeslagen en later weer worden „opgeroepen“.

De gebruikelijke apparatuur voor het invoeren en overdragen van handgeschreven gegevens werken door het continue doorgeven van de coördinaten van een schrijfstift

ten opzichte van een vast punt op een ondergrond. De coördinaten worden in elektrische signalen omgezet en door het aan-elkaar-rijgen van de positiemeldingen wordt een nauwkeurig beeld van het originele schrift verkregen. Siemens maakt daartoe gebruik van een schrijfplankje van piezoëlektrisch materiaal, waardoor men afwisselend ultrasone geluidsimpulsen met een herhaalfrequentie van bijvoorbeeld 500 Hz laat lopen. Deze akoestische impulsen lopen met een constante snelheid over het schrijfplankje, evenwijdig aan de loodrecht op elkaar staande zijkanen, vanwaar ze worden uitgezonden, waardoor ze een wandelend elektrisch spanningsfront opbouwen. De schrijfstift (een tot capacitieve sonde omgebouwde alledaagse balpen)

neemt, als het op het schrijfplankje wordt gedrukt, de piezospanning capacitief op. Een elektronisch verwerkingsapparaat, dat zowel met de schrijfstift als met de schrijfplank is verbonden, vormt dan uit de looptijden van de akoestische impulsen van zijkant tot schrijfstift de signalen, die de momentele coördinaten van de schrijfstift vastleggen. Met dit – in vergelijking tot andere apparaten – eenvoudige en economische procédé verkrijgt men een hoge weergavekwaliteit. De afwijking van de werkelijke coördinaat bedraagt minder dan één procent. Het oplossend vermogen ligt onder de 0.2 mm. Daar de coördinaten met een herhaalfrequentie van 500 Hz worden afgetast, worden ook snelle schrijfbewegingen (zoals bij handtekeningen) exakt weergegeven.

## ASTRO-ELEKTRONICA

Nadat op 31 januari 1972 de vijfde ESRO-satelliet, de HEOS-A2 met succes werd gelanceerd in zijn extreem elliptische baan met een apogeum van 240.000 km en een perigeum van 300 km, heeft de ESRO een contract afgesloten met Messerschmitt-Bölkow Blohm inzake de ontwikkeling en de bouw van de achtste ESRO-satelliet COS-B. Het contract belooft 20 miljoen dollar.

De COS-B is gepland voor lancering in september 1974 en zal dienen voor de bestudering van kosmische straling met galactische oorsprong.

Het consortium CESAR, onder leiding van MBB, gaat de werkzaamheden coördineren. In dit consortium zijn de volgende firma's actief: British Aircraft Corporation, CASA (Spanje), ETCA (België), Ferranti (Engeland), LABEN (Italië), SELENIA (Italië), SNIAS (Frankrijk) en TERMA (Denemarken).

De wetenschappelijke opdracht van de HEOS-A2 bestaat in hoofdzaak uit het bestuderen van de interplanetaire ruimte en van de magnetosfeer op grote hoogte. De satelliet zal ook het omringende aardmagnetische veld en de invloed daarvan op de zonnwind bestuderen.

### Onderzoek van de verzwakking in de band van 10...40 GHz

COMSAT/INTELSAT sloten een contract van bijna 40.000 dollar met British Aircraft Corporation (BAC) inzake het bestuderen van de verzwakking in het frequentiegebied van 10...40 GHz. Dit gebied zal in de toekomst van belang zijn voor grondstations van Intelsat, die niet in de Verenigde Staten liggen. Het gaat hier om de extra verzwakking in een satelliettraject, naast de normale vrijwegdemping. Deze verzwakking kan het gevolg zijn van atmosferische invloeden zoals zuurstof, waterdamp, regen, sneeuw, mist e.d.

De statistische informatie van dit studieproject zal worden gebruikt bij het ontwerpen van financieel efficiënte satellietssystemen in de 10...40 GHz band.



# Experimentele visserijband-super met dual-gate MOS-FET's zener-protectie en 402-spoelen

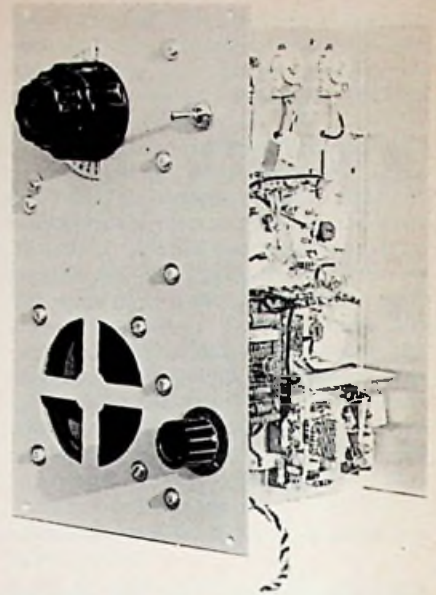
Het is al weer ruim twintig jaar geleden, dat in de toenmaals dichte amateur-gelederen driftig gebouwd werd aan één-, twee- of drielampertjes, voor rechthoekontvangst van de middengolf. Een hierbij veelgebruikte spoel was de 402 van Amroh, een uit de nood geboren produkt, bestaande uit een klosje litzedraad zonder regelkern en opgeborgen in het welbekende oranje kartonnen kokertje. Een metalen spoelbus kon er toen nog niet af. De spoel was bedoeld voor middengolf, maar door het kortsluiten van een aantal windingen kon ook de visserijband (100 ... 180 m) worden ontvangen.

Diezelfde 402-spoel, echter voorzien van regelkern en afschermbus, heeft zich tot op de dag van vandaag weten te handhaven en wordt nog steeds gemaakt. Het trucje van de kortgesloten windingen voor visserijbandontvangst gaat echter niet meer op, door aanwezigheid van de regelkern. Er ontstaan dan te grote wervelstroom-

verliezen, die de Q nadelig beïnvloeden.

De RCA 40673 is een reeds eerder in RE beschreven dual-gate MOS-FET met beschermde ingangen. In eigenschappen lijkt deze FET veel op een HF-pentode, o.a. door geringe terugwerking, hoge ingangsimpedantie, grote steilheid (meer dan 10 mA/V) en regelbaarheid (zoals een variabele- $\mu$ -pentode). De eigenruis is laag, zodat de 40673 wel vergeleken zou kunnen worden met de HF-pentode EF 183.

Met deze onderdelen voorhanden en om ervaring op te doen met de nieuwe MOS-FET, ontstond de gedachte om eens een gemoderniseerde versie te bouwen van al die naoorlogse amateur-ontvangertjes. Omdat we tegenwoordig worden doodgegooid met middengolf-transistorradio's ging de voorkeur uit naar de visserijband, die per traditie toch ook bij de 402-spoel hoorde. Het moest bovendien een super worden, zodat enkele nieuwe trucs moesten

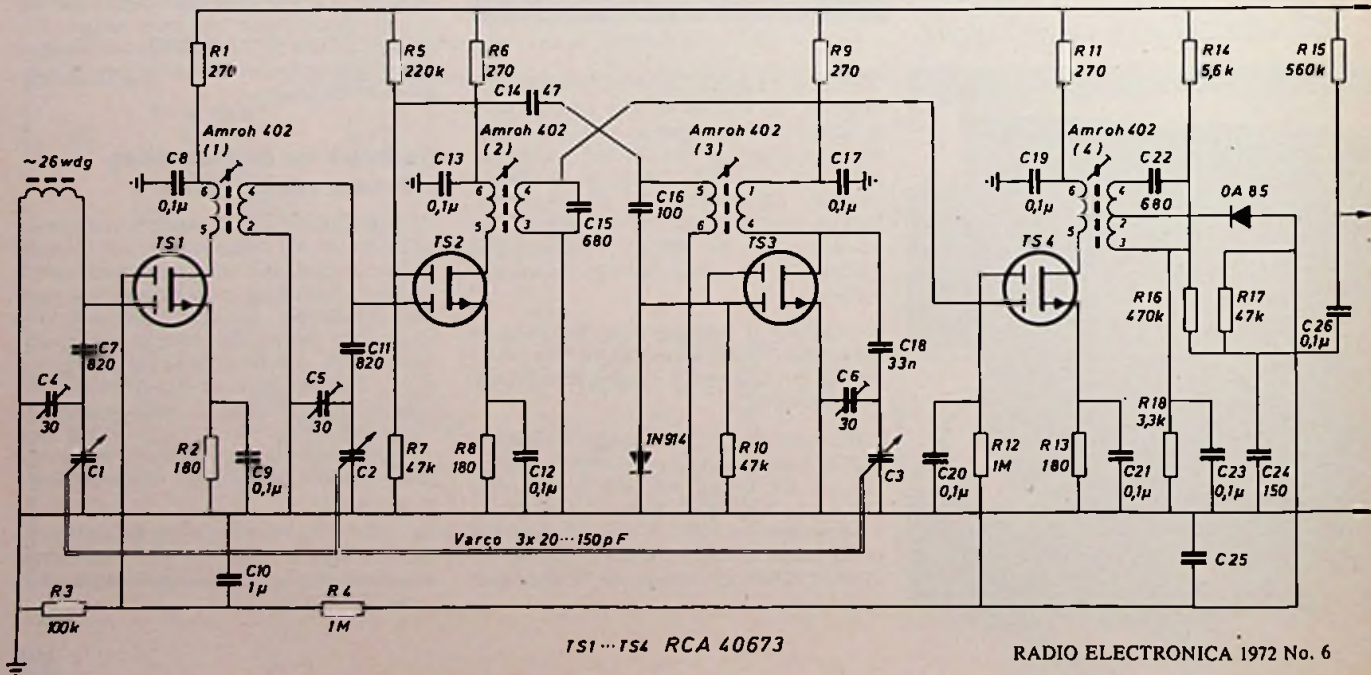


Afb. 1. De ontvanger heeft een minimum aan aansluitingen en bedieningsorganen.

worden bedacht om de 402-spoel in te zetten voor uiteenlopende doelen.

## Schakeling

De ontvangst begint met een ferrietantenne, voorzien van een verschuifbare spoel van ongeveer 26 windingen litzedraad. Het ontvangen signaal wordt HF-versterkt met TS1, waarna nogmaals wordt afgestemd met spoel nr. 1. Door slechts een deel van de spoel te gebruiken en de kern een flink stuk uit te draaien kan met de gespecificeerde variabele condensator worden afgestemd van 1,6 ... 3 MHz. Boven de 3 MHz was niet te komen, zodat de oscillator noodzakelijkerwijs moest komen te werken beneden de signaalfrequen-



TS1...TS4 RCA 40673

tie. Dit lukte door van de oscillator-spoel (nr. 3) een groter deel te benutten dan van de signaalspoel (nr. 1) en bovendien de kern geheel in te draaien. De oscillator (TS3) heeft zo een bereik van 1,13 ... 2,53 MHz, resulterend in een middenfrequentie van 470 kHz. Omdat het oscillatorbereik nu groter is dan het afstembereik, komen de paddingcondensatoren C7 en C11 in de signaalkringen terecht. C18 is geen paddingcondensator, maar dient om de voedingsspanning van de varco weg te houden.

De varco was trouwens een drama apart. Uitgaande van een  $3 \times 470$  pF type uit de een of andere oude omroepdoos, werden net zo lang draaibare platen verwijderd tot de gewenste capaciteit was bereikt. Helaas was de varco van degelijke constructie en zaten de platen goed vast, zodat het wrikken en vijlen werd. Voor de gelijkloop is dit minder bevorderlijk, zodat na deze operatie de gehele varco, met behulp van een meetbrug, opnieuw moest worden ingesteld. Elektrisch inkorten met behulp van seriecondensatoren is toch wel een stuk eenvoudiger! Later bleek trouwens, dat pasklare varco's van het fabriekaat Jackson Bros, o.a. voor amateurgebruik tegen zeer redelijke prijzen uit voorraad leverbaar zijn door Teragram te Maarn. Tot zover kan men op de opzet aanmerken, dat de spiegelfrequenties  $2 \times$  de MF lager liggen dan de signaalfrequenties en dus liggen in de band van 0,6 à 2 MHz. Een feit is, dat er in dat gebied veel sterke middengolfzenders opereren. De spiegels worden echter effectief onderdrukt door o.a. de dubbele HF-afstemming, de redelijk grote spiegelafstand, de hoge Q van 402-

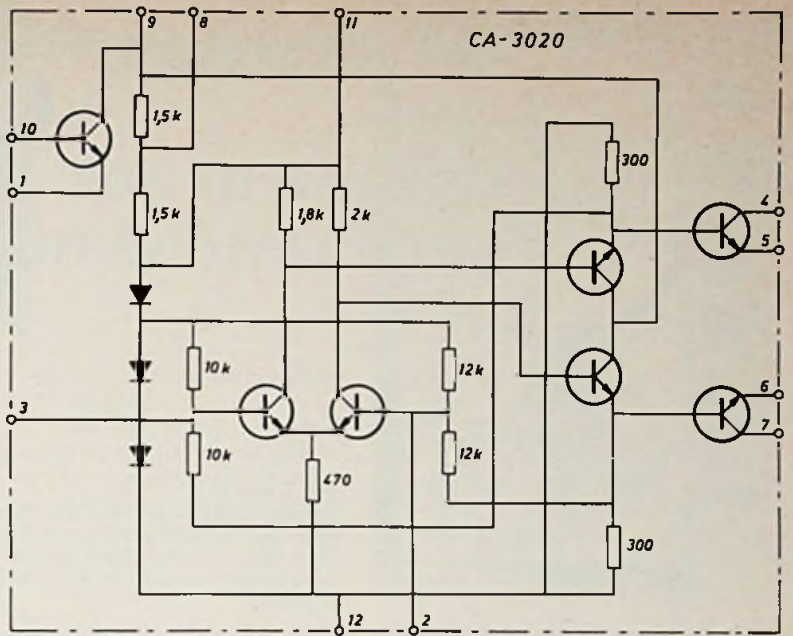


Fig. 2. Schakeling van de CA3020 (RCA).

spoel en ferrietantenne en de afwezigheid van antenedemping. Vervolgens is het mengen geblazen en dit gaat uitstekend op de twee gates van TS2.

Het MF-signaal wordt uitgefilterd met spoel nr. 2, alweer een 402, nu echter helemaal gebruikt en met C15 vast afgestemd op 470 kHz. Een bandfilter is het niet, maar met een Q in de buurt van 100 geeft de kring een bandbreedte van ca. 5 kHz: juist goed voor een verstaanbare spraak, waar het op de visserijband toch om gaat. TS4 levert een trap MF-versterking, terwijl de detectorspoel (nr. 4) .... alweer een 402-spoel is. Vaste afstemming met C22 en de dempende detectordiode OA85 aan een tap. Het gedetecteerde signaal wordt geënt op een met R14-R18 verkregen voorspanning van ong. +3 V, benodigd in het AVR-circuit om de 40673's open te houden.

Het LF-signaal wordt toegevoerd aan een RCA CA3020, een geïntegreerde versterker, die 0,5 watt af kan geven bij 9 V voedingsspanning. De luidspreker heeft een impedantie van 150  $\Omega$  en is voorzien van een middenaftakking op de spreekspoel. Een laagohmige luid-

spreker zonder middenaftakking is ook goed, maar dan moet er een transistor-balans-uitgangstransformator worden tussengeschakeld.

#### Instelling van de 40673's

Bij gebruik als versterker wordt gate 1 bij voorkeur op een potentiaal gehouden van ca. -1 V, omdat de versterking dan effectief van nul tot maximum kan worden geregeld met behulp van gate 2. Het regelspanningsgebied loopt van -1 V tot +3 V t.o.v. de source. De voorspanning voor gate 1 wordt verkregen met behulp van een sourceweerstand (R2, R8, R13), die bij een stroom van ruim 5 mA de gewenste instelling geeft.

De versterking van TS1 is geknepen door de voorspanning van gate 2 laag te maken met behulp van de spanningsdeler R3-R4 op de AVR-lijn, terwijl de tijdconstante met C10 op 0,1 s wordt gebracht. Dit knijpen is nuttig omdat bij te veel HF-versterking kruismodulatie in TS2 kan ontstaan en nodig, althans in het prototype, omdat door gebrek aan afscherming de zaak anders gaat oscilleren.

De mengtransistor TS2 is niet aangesloten op de AVR, maar ontvangt zijn voorspanning via R5-R7 uit de voeding. Deze instelling werd experimenteel bepaald volgens het criterium, dat de grootste mengsteilheid overeenkomt met het meeste lawaai uit de luidspreker. AVR op deze transistor is in principe wel mogelijk door gate 1 negatiever te maken, maar omdat geen spanning van het geschikte niveau voorhanden was werd dit niet gedaan. In de oscillator behoeft TS3 geen dual

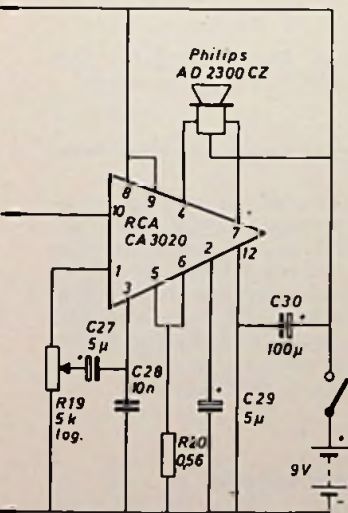


Fig. 1. Complete ontvanger.

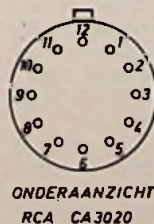


Fig. 3

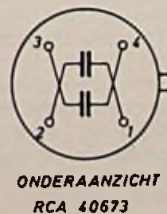
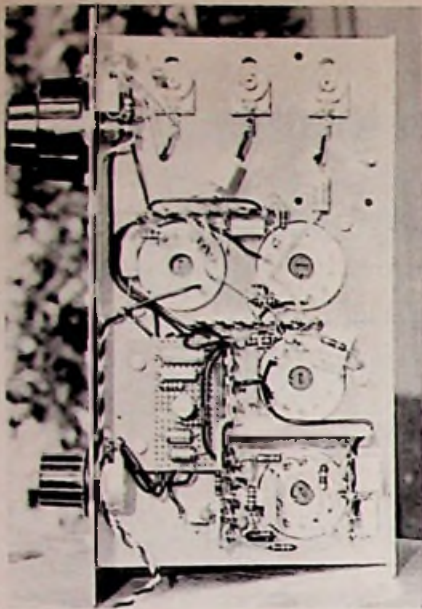
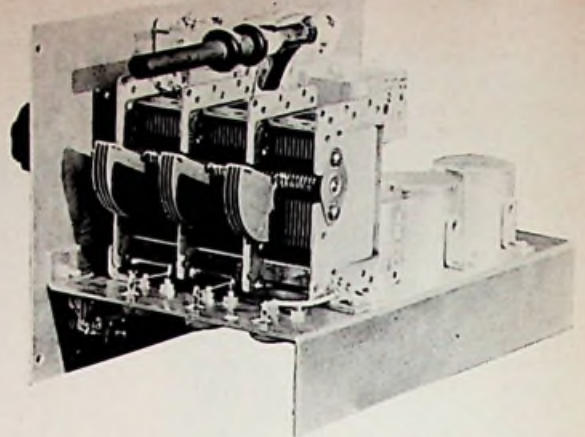


Fig. 4



Afb. 3 (rechts).  
De gekortwiekte afstemcondensator: drama in triplo.



Afb. 2 (links).  
Het experimentele karakter maakt de bedrading nogal rommelig. Bij een definitief ontwerp kan elke trap beter op een printje worden gezet, zoals bij het LF-gedeelte reeds is gebeurd.

gate type te zijn, maar omdat nog geen single gate type met zener-protectie beschikbaar is werden de gates gewoon aan elkaar geknoopt. De schakeling is verder geheel gelijk aan die van de meeste buizenoscillatoren, alleen de diode 1N914 moest worden aangebracht om de gelijkrichtende taak van het stuurrooster over te nemen en te zorgen voor automatische voorspanning. Hierdoor is de oscillatoramplitude mooi constant over het gehele bereik.

De MF-versterker TS4 tenslotte staat uitbundig te versterken met ruim +2 V op gate 2. Door de grote steilheid is enige afscherming tussen spoel 2 en spoel 4 wel noodzakelijk. De AVR op deze FET werkt zeer effectief; bij sterke zenders zakt de steilheid onmiddellijk in elkaar.

#### Conclusie

Afgezien van de vraag of men bereid is voor ongeveer f 100 een gevoelige ontvanger te bouwen, waarmee echter alleen de visserijband te beluisteren valt – een interessant gebied, dat wel – kan dit experimentele ontwerp worden voorzien van enige kanttekeningen.

Aangetoond is, dat door binnenstebuiten keren en uitwringen de 402-spoel geschikt is te maken voor een aantal functies die de fabrikant waarschijnlijk niet heeft voorzien.

Aangetoond is ook, dat de 40673 een universeel werkpaard is en ideaal als vervanger voor de elektronenbuis. De prijs van rond de vijf gulden ligt ook op buizeniveau. Hoewel de fabrikant het afraadt, werden deze FET's in de schakeling gesoldeerd met een ordinaire 220 V soldeerbout en werden nergens bijzondere voorzorgen getroffen.

Desondanks sneuvelde er niet één.

De AVR werkt bevredigend, maar zou iets effectiever kunnen zijn. Door matig opvoeren van de versterking zou TS1 iets doelmatiger bij de AVR kunnen worden betrokken, mits goed wordt afgeschermd tussen gate- en draincircuit. Ook TS2 zou zijn steentje aan de AVR kunnen gaan bijdragen door een passend regelcircuit voor gate 1 te ontwerpen. Een braakliggend gebied voor enthousiaste amateurs, waaronder auteur dezes!

De voedingsspanning werd op 9 V vastgesteld, omdat dit het maximum is wat de CA 3020 verdragen kan. Wat de 40673's betreft echter, kan uit de specificaties worden opgemaakt, dat deze FET's zich lekkerder voelen bij een voedingsspanning rond de 15 V. Geconstateerd werd bijvoorbeeld, dat bij omschakelen van de voedingsspanning naar 6 V en 12 V de oscillator frequentie vrij sterk verloopt, hetgeen erop wijst, dat in dit gebied de drainkarakteristieken nog niet helemaal vlak

lopen met als gevolg enige demping en spanningsafhankelijke draincapaciteit. Daarom bij een volgend ontwerp toch maar wat omhoog met die voedingspanning!

Van het geven van bouwaanwijzingen is hier afgezien, omdat enerzijds de foto's al voldoende informatie geven en anderzijds dit artikel is geschreven voor ervaren amateurs, die toch volgens eigen inzichten te werk gaan.

Geraadpleegd werden de volgende RCA Application Notes:

- Insulated Gate Field-Effect Transistors in Oscillator Circuits (G. D. Hanchett)
- Application of Dual Gate MOS Field-Effect Transistors in Practical Radio Receivers (H. M. Kleinman)
- RF Applications of the Dual Gate MOS-FET up to 500 MHz (L. S. Baar)
- Small Signal RF Amplification of MOS Devices (F. M. Carlson en E. F. McKeon)
- MOSFET Biasing Techniques (S. Reich)
- Cross Modulation Effects in Single Gate and Dual Gate MOS Field Effect Transistors (E. F. McKeon)
- Linear IC's for Consumer Products (R. L. Sanquini)
- Application of the RCA CA 3020 and CA 3020A Integrated-Circuit Multi-Purpose Wide-Band Power Amplifiers (W. M. Austin en H. M. Kleinman)

Deze notes, de 40673's en de CA 3020 werden beschikbaar gesteld door Inelco - Amsterdam.

#### Tektronix in België

Nadat Tektronix vorig jaar in Voorschoten een eigen kantoor opende, gebeurde dit in januari eveneens in België. Tektronix-België is gevestigd naast het Woluwpark (Brussel 1150). Hieruit blijkt het belang dat deze firma hecht aan de elektronica-wereld van Benelux en van West-Europa in het algemeen. De oprichting van eigen verkoop- en servicecentra werd inderdaad enkele jaren geleden voorafgegaan door de bouw van een fabriek in Heerenveen.

Alhoewel Tektronix sinds zijn bestaan hoofdzakelijk oscilloscopen bouwde, waarmee het trouwens naam en faam vestigde, is daar geleidelijk verandering in gekomen. Eerst met toestellen gebouwd rond een KSB, zoals TV-monitoren; vervolgens met

het commercialiseren van eigen testapparatuur en generatoren, automatische besturing van werktuigen, om ten slotte sinds enkele maanden een onverwachte richting uit te gaan met elektronische tafelrekenmachines voor hogere (en lagere) wiskunde. Deze groeiende verscheidenheid verhindert echter niet de groei van de reeks scopen zoals blijkt o.m. uit de 7000-reeks.

#### G.L. Carpentier verkocht

Thorn Electrical, de bekende Engelse fabrikant van amusementslektronica, heeft de Belgische fabriek G. L. Carpentier S.A. gekocht. Carpentier bracht onder het merk Carad radio- en TV-ontvangers op de markt.

# Shiftregisters met JK-flip-flops

## *o.a. toe te passen voor neon lichtreclame*

### Inleiding

Wat is een shiftregister? Vertaald in „normaal“ nederlands komt dit neer op schuifregister; voor de kreet „register“ zijn in het woordenboek allerlei omschrijvingen te vinden. In ons geval wordt dit het meest benaderd door „bladwijzer“-elektronisch vertaald wordt dit dan:

„Het aanduiden van een bepaalde toestand uit een vaste reeks“, ofwel een „l uit n“-keuze, waarbij „n“ de reeks voorstelt.

Technisch gezien zijn er echter twee mogelijkheden. Of men stopt, zoals bovenomschreven, in een bepaalde stand en gebruikt deze, c.q. maakt deze zichtbaar, of men laat zien, welke standen zijn gepasseerd en maakt deze allemaal zichtbaar! Deze twee typen registers zullen achtereenvolgens worden besproken, maar eerst zal worden ingegaan op de werking van een JK-flipflop.

### JK-flipflop

De JK-flipflop, welke hier wordt bedoeld, is van het type SN SN7473. Dit IC bevat twee identieke circuits volgens het JK-master-slave principe; (fig. 1). In RE juli 1971, blz. 513 is hier reeds uitvoerig op ingegaan, zodat kan

worden volstaan met een korte verklaring van de werking.

In fig. 2 is het „symbool“ van deze flipflop getekend. Achtereenvolgens zullen nu de eigenschappen worden besproken aan de hand van de ingangen. Voor de aansluitingen van de DIL-behuizing zie fig. 3.

### Clear ingang

Over de clear-functie kunnen we kort zijn. Deze werkt onafhankelijk van de andere ingangen. Bij normaal gebruik van de flipflop dient dit niveau hoog te zijn, resetten vindt plaats door deze ingang even laag te maken; het resultaat is, dat Q laag wordt en Q' hoog. Merk op, dat de flipflop geblokkeerd blijft bij het constant laag houden van de clear-ingang.

### J en K ingangen

Deze ingangen kan men beschouwen als de „programmeeringangen“ van de flipflop, ze worden gebruikt voor het inlezen van een hulpflipflop; een andere benaming hiervoor is de „master“. Het inlezen van de „master“ kan men bereiken door het aanbieden van een constant niveau, of door een positieve impuls aan J en/of K toe te voeren.

### Klokingang

De „klok“ wordt gebruikt om de aanwezige informatie van de „master“ door te geven aan de „slave“, waarvan de uitgangen Q en Q' naar buiten zijn uitgevoerd. Het doorgeven van de informatie van „master“ naar „slave“ heeft plaats op de achterflank van de positieve klokipuls.

Uit het bovenstaande volgen de onderstaande eigenschappen:

Wanneer J en Q' hoog zijn, zal op de volgende klokipuls Q' laag en Q hoog worden. Wanneer K en Q hoog zijn, zal op de volgende klokipuls Q laag en Q' weer hoog worden. Hieruit volgt, dat bij gelijktijdig hoog zijn van J en K de klokfrequentie door de flipflop wordt gedeeld; na twee klokipulsen staan de uitgangen weer in de beginstand – aan de uitgang kunnen we zodoende een symmetrische blokgolfvorm verwachten.

Stel: J=1, K=0, Q=1, Q'=0.

Wanneer K nu van „laag“ naar „hoog“ gaat zal de volgende cyclus worden doorlopen:

Daar K met een impuls is ingelezen (master) zullen de uitgangen van niveau veranderen op de eerstvolgende klokipuls (Q:=0, Q':=1).

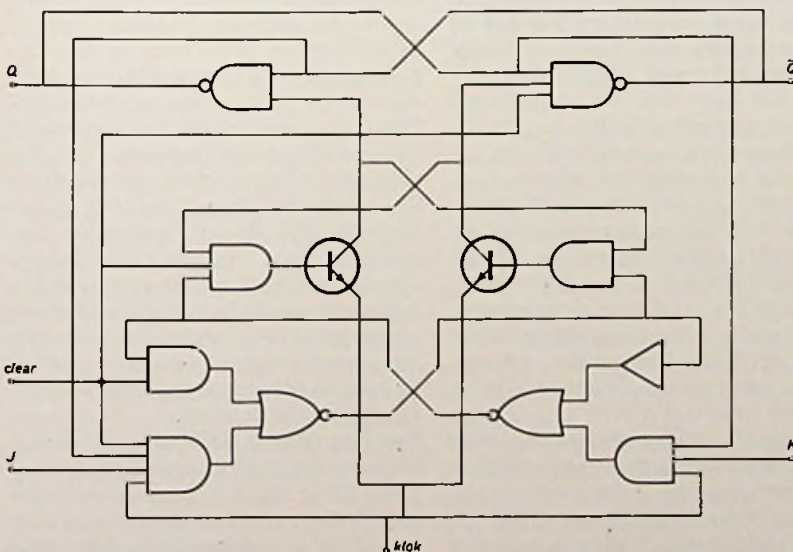


Fig. 1a. Blokschema van de SN7473.

Fig. 2. Symbool JK-flipflop.

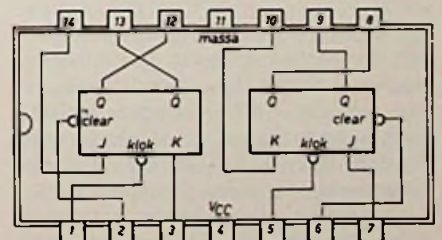
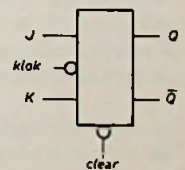


Fig. 3. Aansluitingen SN7473.

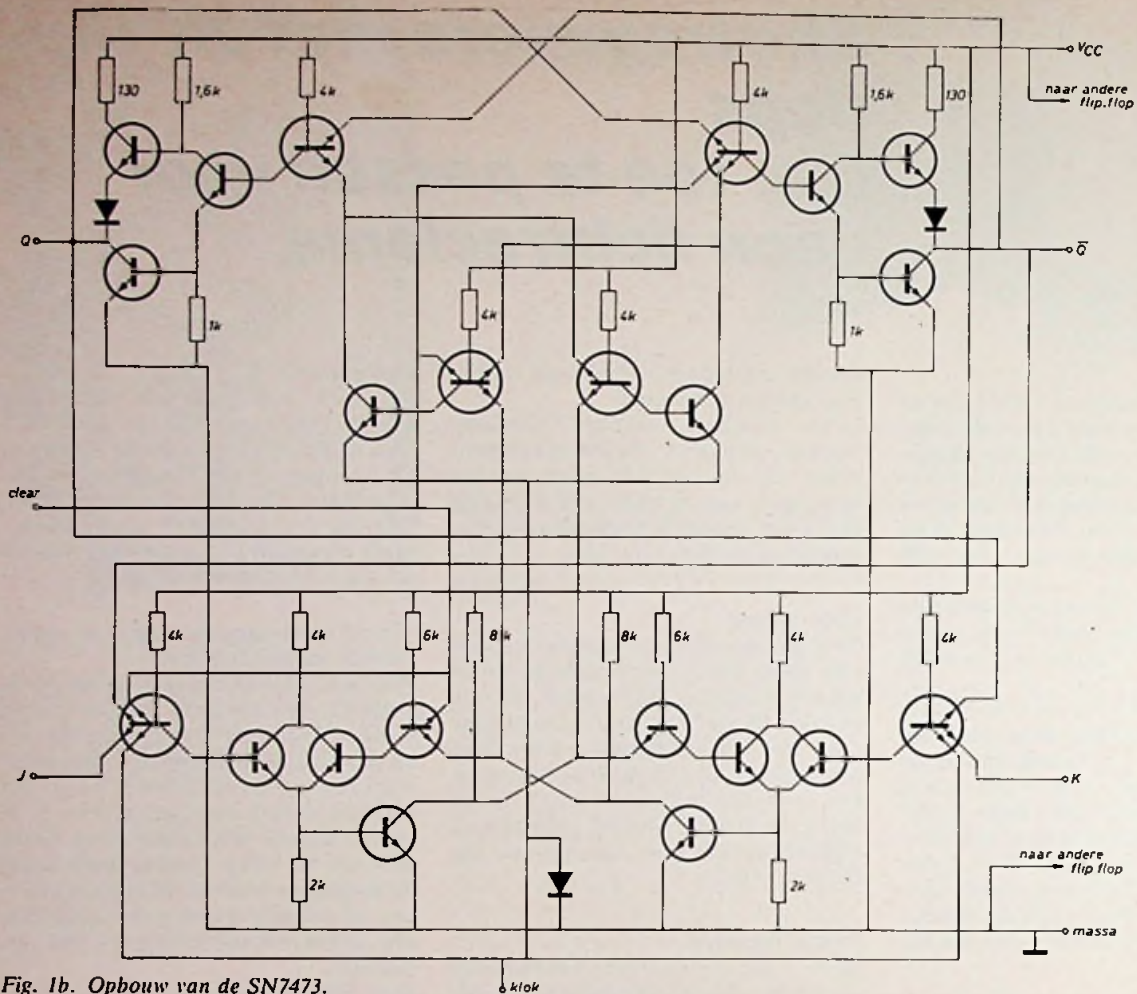


Fig. 1b. Opbouw van de SN7473.

Omdat J in dit geval verondersteld is hoog te zijn, zullen de uitgangsniveaus weer terugvallen in de beginstand ( $Q:=1, Q':=0$ ) op de tweede klokimpuls en dit niveau behouden, totdat K weer wordt „gepulst”.

Nu we de gedragingen van een JK-flipflop kunnen doorzien, verdiepen we ons even in het probleem om enkele flipflops zodanig te koppelen, dat hieruit een schuifregister ontstaat.

### 1. n-bit shiftregister

Wanneer we van een reeks JK-flipflops de Q-uitgang verbinden met de J-ingang van de volgende; alle klokimpuls-ingangen doorverbinden en dit eveneens doen met de resetingangen, dan ontstaat een schuifregister, (fig. 4). Als we er bovendien voor zorgen, dat de eerste J-ingang of Q-uitgang hoog is – van de eerste flipflop is de „master” ingelezen ofwel de „slave” geset – dan zullen bij elke klokimpuls de flipflops opeenvolgend geset en gereset worden! De eerste flipflop is geset verondersteld; op de klokimpuls wordt deze gereset en gelijktijdig wordt de volgende geset (Q wordt hoog); dit gaat zo door tot er een resetimpuls wordt

gegeven. Stellen we een waarheidstabel samen, dan zal het impulsverloop aan de uitgangen er uitzien als fig. 5 aangeeft.

Afhankelijk van de toepassing zijn er enkele manieren om de eerste flipflop te setten, of de „master” in te lezen: a) met een monostabiele multivibrator (zie fig. 4a) is het mogelijk om d.m.v. een resetimpuls ook de eerste flipflop te setten; het eerste registerbit wordt hoog. Dit kan men verwezenlijken, door van de eerste flipflop de resetingang niet aan te sluiten en de Q'-uitgang even laag te maken, het zogenaamde „forceren” van de uitgang naar aarde. In fig. 4 is dit systeem weergegeven, dit grapje gaat echter alleen op, als de klokking hoog is!

Belangrijk: Let er wel op, dat de resetingang niet wordt aangesloten, daar anders de flipflop kan worden vernield! Bij een reset wordt Q' immers hoog gestuurd; wanneer we de uitgang der „totempaal” rechtstreeks aarden, kan de stroom de toelaatbare fan-out belasting overschrijden – ook al is het moment, waarop dit gebeurt, vrij kort. b) een andere mogelijkheid is, om met de one-shot generator de J-ingang van

de eerste flipflop even hoog te maken. Hierdoor wordt de „master” ingelezen en zal op de eerste klokimpuls de flipflop worden geset, enz.

Het bovenstaande is voornamelijk toe te passen als er slechts één cyclus wordt doorlopen – het is niet mogelijk om de laatste Q-uitgang rechtstreeks te verbinden met de J-ingang van de eerste flipflop, want door de resetimpuls worden alle Q-uitgangen laag en is dus ook de J-ingang van de eerste flipflop laag, zodat een positieve impuls uit een monostabiele multivib. niet het gewenste effect sorteert. Bovenstaande schakeling komt dus het meest overeen met de alombekende stapenschakelaar. Door de uitvoering onder a) genoemd te kiezen, wordt dit een roterende schakelaar, welke door een resetimpuls in de beginstand komt. De uitvoering onder b) genoemd stopt in de ruststand (= nulstand), nadat de gehele cyclus is doorlopen.

Een interessante uitbreiding is het aanbrengen van een extra keuzeschakelaar zoals dit in fig. 4 is aangegeven; hiermee is de schakeling ineens universeel bruikbaar geworden. Staat deze schakelaar in de laatste stand, dan heeft



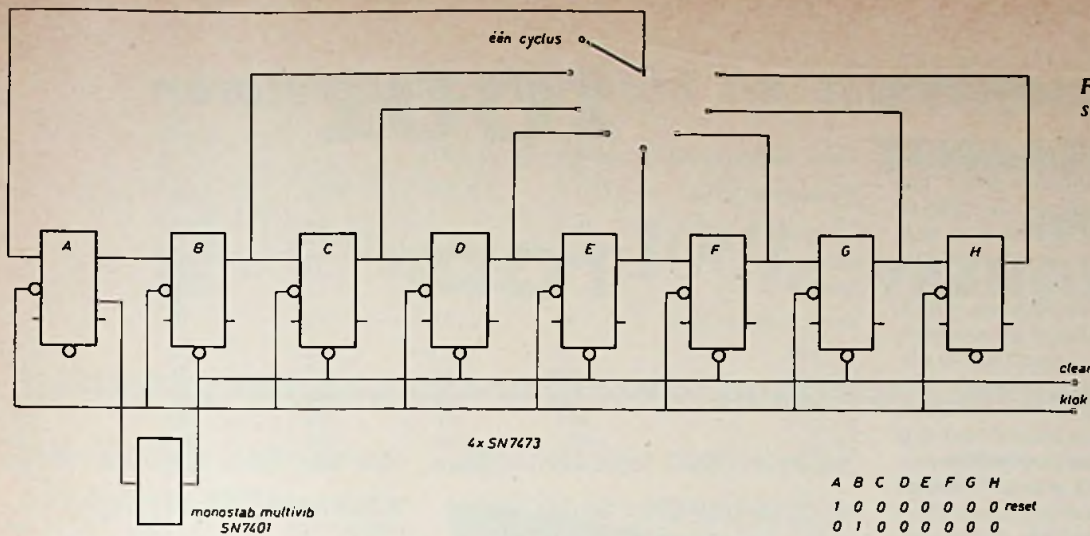


Fig. 4. n-bit shiftregister.

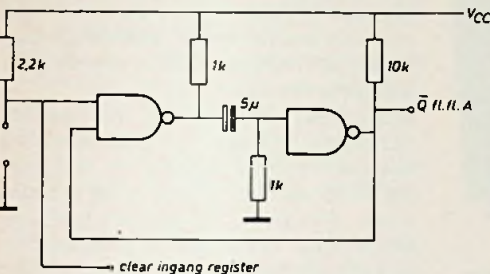


Fig. 4a. MMV uit NAND's.

A	B	C	D	E	F	G	H	
1	0	0	0	0	0	0	0	0 reset
0	1	0	0	0	0	0	0	
0	0	1	0	0	0	0	0	
0	0	0	1	0	0	0	0	
0	0	0	0	1	0	0	0	
0	0	0	0	0	1	0	0	
0	0	0	0	0	0	1	0	
0	0	0	0	0	0	0	1	
1	0	0	0	0	0	0	0	0 aut.

Fig. 5. Waarheids-tabel.

A	B	C	D	E	F	G	H	
1	0	0	0	0	0	0	0	0 reset
0	1	0	0	0	0	0	0	
0	0	1	0	0	0	0	0	
0	0	0	1	0	0	0	0	
0	0	0	0	1	0	0	0	
0	0	0	0	0	1	0	0	
0	0	0	0	0	0	1	0	
0	0	0	0	0	0	0	1	
1	0	0	0	0	0	0	0	0 enz

Fig. 6. Waarheids-tabel-register als deler.

A	B	C	D	E	F	G	H	
0	0	0	0	0	0	0	0	0 reset
1	0	0	0	0	0	0	0	
1	1	0	0	0	0	0	0	
1	1	1	0	0	0	0	0	
1	1	1	1	0	0	0	0	
1	1	1	1	1	0	0	0	
1	1	1	1	1	1	0	0	
1	1	1	1	1	1	1	0	
0	1	1	1	1	1	1	1	
0	0	1	1	1	1	1	1	
0	0	0	1	1	1	1	1	
0	0	0	0	1	1	1	1	
0	0	0	0	0	1	1	1	
0	0	0	0	0	0	1	1	
0	0	0	0	0	0	0	1	
0	0	0	0	0	0	0	0	1
0	0	0	0	0	0	0	0	0 aut

Fig. 8. Waarheids-tabel volloop-register.

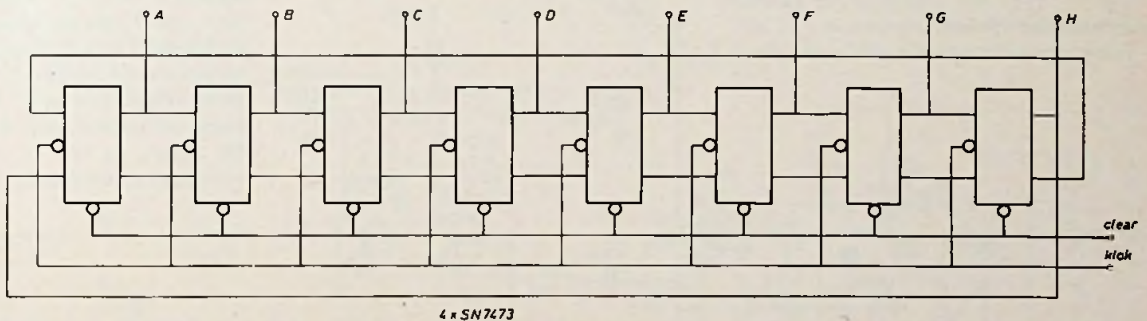


Fig. 7. Volloopregister.

rotatie plaats. In de vrije stand wordt er slechts één cyclus doorlopen.

Wat zijn de mogelijkheden in een andere schakelaarstand echter? Stel, we plaatsen het moedercontact op uitgang E. Er zal nu een cyclus worden doorlopen, zoals fig. 6. dit aangeeft. Hieruit is nog een mogelijke toepassing van dit register te halen en wel als n-deler! Wanneer we gebruik maken van uitgang A is gemakkelijk in te zien, dat de klokfrequentie wordt gedeeld, afhankelijk van de stand van de schakelaar. Op deze manier ontstaat zo een universele deelschakeling, die vrij eenvoudig is te realiseren. Door gebruik te maken van dit type flipflop ligt de kostprijs op ongeveer f 2,50 per bit.

## 2. Vul- of volloopregister

Een andere mogelijkheid is, om zowel

de Q-uitgang van de flipflop te verbinden met de J-ingang der volgende, als wel de Q'-uitgang van de eerste te verbinden met de K-uitgang der tweede, enz.

Door het geven van een reset worden alle Q'-uitgangen hoog en alle Q-uitgangen laag. Verbinden we nu van de laatste flipflop de Q'-uitgang met de J-ingang van de eerste, ook de K-ingang van de eerste met de Q-uitgang van de laatste flipflop, dan ontstaat een geheel ander type register - zie fig. 7. Door de resetimpuls wordt de „master" van de eerste flipflop ingelezen, zodat op de eerste klokimpuls uitgang A hoog wordt.

Op de volgende klokimpuls kan flipflop A niet worden gereset, daar de K-ingang niet hoog is geweest. Wel kan flipflop B worden gereset (de „master" is al ingelezen met het hoog worden van A).

Dit gaat zo door, totdat de laatste flipflop is gereset; het register loopt vol! Op het moment, dat de laatste flipflop is gereset, zal ingang K van Flipflop A eveneens hoog worden met als gevolg, dat op de eerstvolgende klokimpuls flipflop A wordt gereset. Op hun beurt zullen nu de andere flipflops volgen, totdat de begintestand weer is bereikt; het register loopt leeg.

Ter verduidelijking biedt de waarheidstabel van fig. 8 de oplossing. Dit soort register zou op zijn plaats zijn bij lichtreclames e.d. Wanneer we aan de uitgangen A t.m. H een transistor met een lampje denken, zullen ze één voor één gaan branden en blijven branden; op deze manier is het mogelijk om op eenvoudige wijze de „neongelvreclame" na te bootsen. Enkele interessante toepassingen van deze registerschakelingen zullen nog worden uitgewerkt en t.z.t. in RE verschijnen.

# VFO met veldeffect- en bipolaire transistoren

De in figuur 1 weergegeven VFO (= variabele freq. oscillator) bezit een uitstekende stabiliteit en is primair ontworpen voor het sturen van zenders, die opereren in de amateurbanden.

Als we het schema bestuderen, blijkt, dat een colpitts oscillator is toegepast. In de oscillator is een veldeffecttransistor als versterker-element gebruikt. De invloed van de transistorcapaciteiten, die sterk temperatuurafhankelijk zijn en de invloed van de voedingspanning op de stabiliteit wordt verkleind door het gebruik van een capacitieve spanningsdeler achter de kring, bestaande uit C4, C5 en C6.

Omdat de ingang van een MOSFET zich niet, zoals bij de transistor en radiobuis, gedraagt als een diode is het noodzakelijk een diode parallel aan de ingang van de FET te plaatsen, teneinde een automatische instelling van het versterkerelement te verkrijgen. Het gebruik van zilverbica's in de oscillatorkring wordt aanbevolen voor een optimale stabiliteit van de oscillator. Achter de oscillator volgt een bufferversterker, bestaande uit de bipolaire

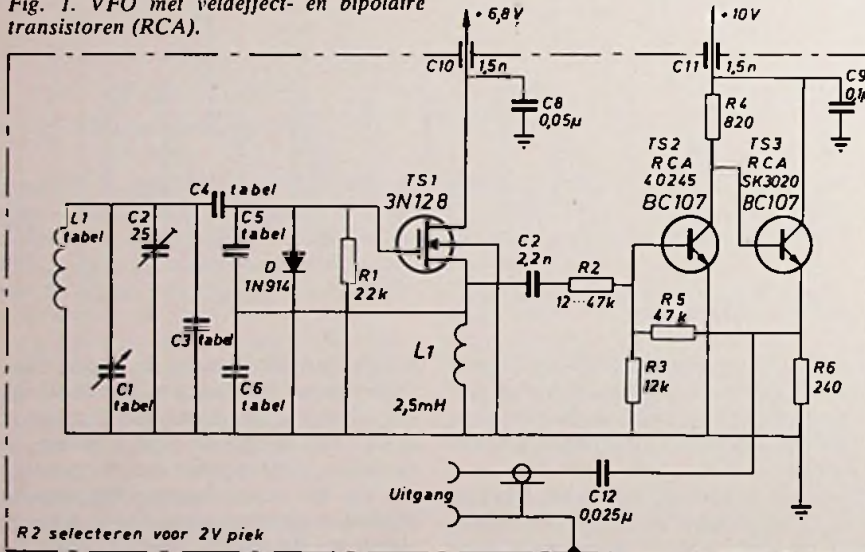
Tabel. Gegevens van de spoelen voor de VFO

Frequentie (MHz)	1,75-1,9	2,5-2,7	3,5-4	5-5,5	8-9
L1 in $\mu\text{H}$	18,3	9,6	5,4	4,4	2,2
aantal wdg spoel $\varnothing$ 25 mm	32	19	17	14 $\frac{3}{4}$	11 $\frac{1}{2}$
aantal wdg per inch	32	32	16	16	8
C1 (pF)	75	75	100	50	50
C2 (pF)	50	50	25	25	25
C3 (pF)	100	120	100	geen	geen
C4 (pF)	470	470	390	390	270
C5 (pF)	1000	1000	680	680	560
C6 (pF)	1000	1000	680	680	560



Afb. 2. Praktische uitvoering van de VFO (W2YM).

Fig. 1. VFO met veldeffect- en bipolaire transistoren (RCA).



transistoren TS2 en TS3. TS2 is als spanningsversterker geschakeld, TS3 als emittervolger. Door de toepassing van een emittervolger aan de uitgang verkrijgt de stuuroscillator een lage uitgangsimpedantie.

Het behoeft geen betoog, dat voor het verkrijgen van een optimale stabiliteit het ook zeer belangrijk is de onderdelen in de oscillatorkring stevig te monteren. Het beste kunnen we hiervoor een plaatje Veroboard of gaatjesperforax nemen en dit plaatje dan in de kast lijmen met een tussenlaag van 2 à 3 cm dik schuimplastic.

In afb. 2 is een foto van de VFO gegeven, zoals deze door W2YM werd gemaakt. De + 6,8 volt voedingspanning voor de oscillator wordt nog extra gestabiliseerd d.m.v. een zenerdiode, zoals uit het schema van figuur 3 blijkt. De gegevens van de spoelen worden verstrekt in de tabel.

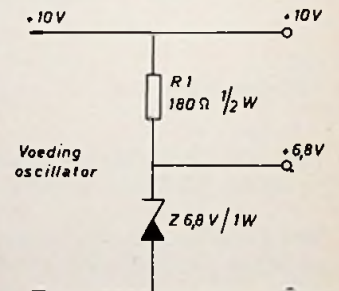


Fig. 3. Stabilisator voor 6,8 V met zenerdiode.

## ONTVANGEN PUBLIKATIES, PRIJSLIJSTEN EN BROCHURES

Gegevens van enige nieuwe Blaupunkt autoradio's en nieuwe prijzen voor Blaupunkt artikelen kwamen van Willem van Rijn.

Een speciale aanbieding halfgeleiders staat vermeld in de prijslijst die Texim. Enschede ons deed toekomen.

Fotogevoelige aluminium platen van het merk Anafot worden geleverd door J. D. Hoen, agenturen, Apel-

doorn, die ons een brochure deed toekomen waarin een handleiding hoe deze platen te behandelen.

In Impuls, een uitgave van Heynen, o.a. een fabricage-overzicht van Systron Donner en de mededeling dat sinds kort de produkten van het Duitse fabriek Linseis aan het leveringsprogramma zijn toegevoegd.

In een documentatiemapje van City Zwanenburg vinden we richtlijnen voor het maken van diverse soorten gedrukte bedradingen.

VSK gaf een brochure uit, getiteld:

Soldering Instruments and Components, waarin o.a. een overzicht van: Litesold en Adamin soldeerbouten, die te leveren halfgeleiders en condensatoren van Rifa.

In de List of Users, een brochure van Dolby Laboratories, zijn de instellingen te vinden, die het Dolby systeem toepassen. In ons land zijn dat o.a. Bovema, Haarlem, Philips Phonografische Industrie, Baarn en NOS-televisie, Hilversum.

Klaasin(g)formaties, december 1971, een greep uit de inhoud: Nieuwe 8-bits A/D converter, een nieuwe serie

extern af te regelen actieve filters, beide van Analog Devices. LED-displays van Litronix. Bij Eltron o.a. nieuwe digitale paneelmeeters van Newport, introductie van een groot vermogen impulsgenerator van Velonex en nieuwe apparatuur van Signetics.

„Parts“ is een nieuw inlichtingenblad van Nijkerk Elektronika, met wetenswaardigheden over de produkten die Nijkerk levert.

In Componenten Nieuws van Koning en Hartman een losse bijlage: Bestel-instructie voor Micaply Epoxyglas.

# 1001

1001 1001 1001

## BETROUWBARE SCHAKELINGEN met TRANSISTOREN

### Monostabiele multivibrator met discrete PNP-transistor

Een monostabiele multivibrator met NAND in TTL en discrete PNP-transistor is gegeven in figuur 1.

Normaal is de triggeringang van de schakeling hoog. Zodra we een negatiefgaande triggerimpuls laten optreden, schakelt de uitgang van de NAND naar ca. 3.3 V en wordt de basis van de PNP-transistor ca. 2.5 V positiever t.o.v.  $+V_B$ .

De condensator  $C_T$  gaat zich vervolgens ontladen, doch zodra de spanning aan het knooppunt  $C_T R_T$  lager wordt dan de voedingsspanning, minus de basisstapspanning van de transistor (ca. 4.3 V), gaat de transistor weer geleiden en komt de multivibrator in de oorspronkelijke stabiele toestand terug. Bij de gegeven schakeling moet  $R_T$  ongeveer liggen tussen 1 k $\Omega$  en 10 k $\Omega$ .

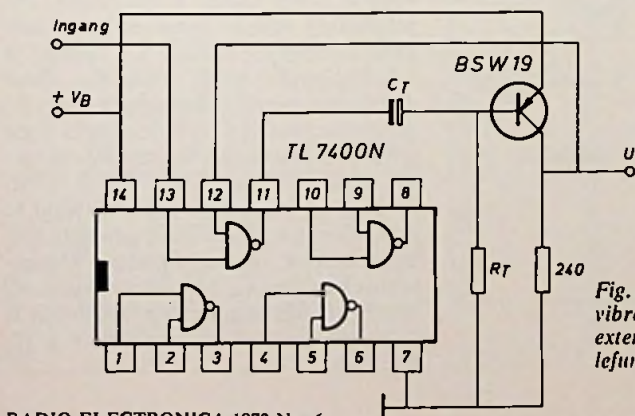
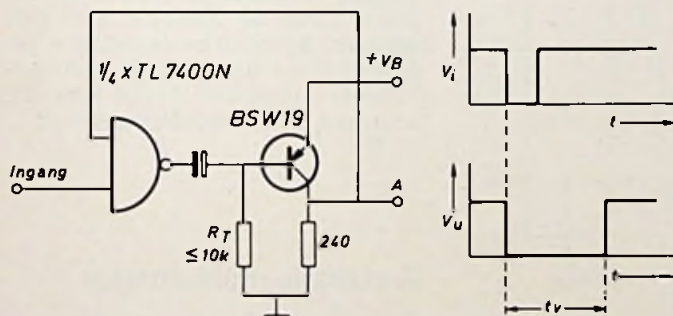


Fig. 1. Monostabiele multivibrator met NAND en externe PNP-transistor (Telefunken).

### Monostabiele multivibrator voor lange vertragingstijden

Indien lange vertragingstijden vereist zijn, kan men de discrete transistor nog laten voorafgaan door een emittervolger, zoals uit figuur 2 blijkt.

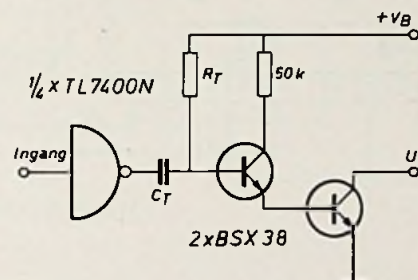


Fig. 2. Monostabiele multivibrator voor lange vertragingstijden (Telefunken).

De temperatuurgevoeligheid van deze schakeling is groter geworden door de basis-emitterdiode en van de extra transistor. Een schakeling, die in dit opzicht gecompenseerd is vinden we in figuur 3. Door de extra omkering van de tweede transistor is ook een tweede NAND vereist als men tenminste een terugkoppellus wil aanbrengen. De relatie tussen de vertragingstijd  $t_v$  en de waarden van  $C_T$  en  $R_T$ , is ook hier ongeveer  $0,6 R_T \cdot C_T$ .

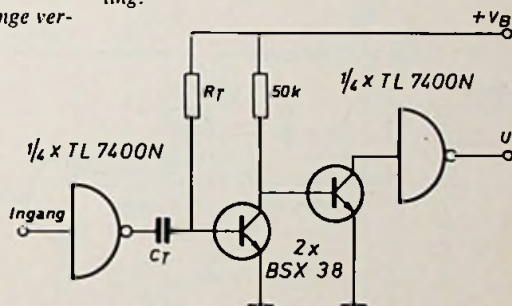


Fig. 3. Monostabiele multivibrator voor lange vertragingstijden zonder terugkoppeling.

### Schakeling met NOR's voor de realisering van een inschakelvertraging

De schakeling van figuur 4 wordt gevormd door een monostabiele multivibrator en twee extra NOR-schakelingen. Als de ingang hoog wordt start de monostabiele multivibrator, die de uitgang van het circuit tijdelijk laag houdt. Als de multivibrator in de rusttoestand terugkeert, wordt de uitgang hoog, omdat dan beide ingangen van de uitgangsnor laag zijn geworden.

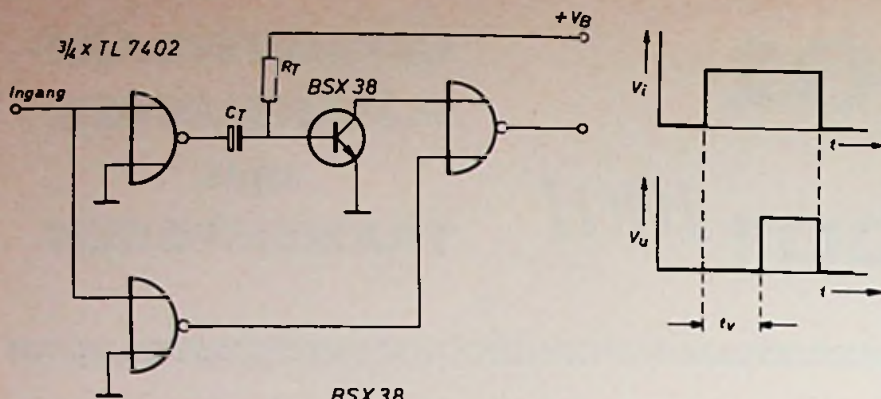
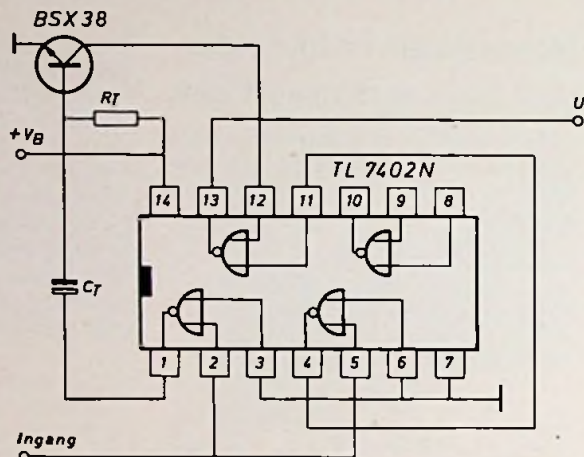


Fig. 4. Schakeling voor het verkrijgen van inschakelvertraging (Telefunken).



## Schakeling met NAND's voor de realisering van een inschakelvertraging

Een schakeling met NAND's, die hetzelfde doet als het circuit van figuur 4 is afgebeeld in figuur 5. Zolang de monostabiele multivibrator in de quasi-stabiele toestand verkeert is één van de ingangen van de uitgangsnAND een 0 en dientengevolge de uitgang 1. Keert de monostabiele multivibrator in de oorspronkelijke toestand terug, dan wordt de uitgang van het circuit 0 (laag).

## Schakelingen voor signaalverlenging

Een geschikte schakeling om signaalverlenging te verkrijgen is weer gegeven in figuur 6. De monostabiele multivibrator start in deze schakeling op de achterflank van de ingangsimpuls en houdt dan de bovenste ingang van de uitgangsnOR nog even hoog, totdat de monostabiele multivibrator terugkijpt.

Een tweede schakeling echter nu met NAND's en een PNP-transistor vinden we in figuur 7. Als hier de ingangsimpuls verdwijnt, gaat de uitgang van NAND 2 omhoog en wordt de PNP-transistor dichtgezet.  $C_T$  gaat zich ontladen, totdat de transistor weer gaat geleiden, waardoor beide ingangen van NAND 3 een 1 worden en dientengevolge de uitgang van NAND 3 een nul, zoals ook uit het tijdsdiagram blijkt.

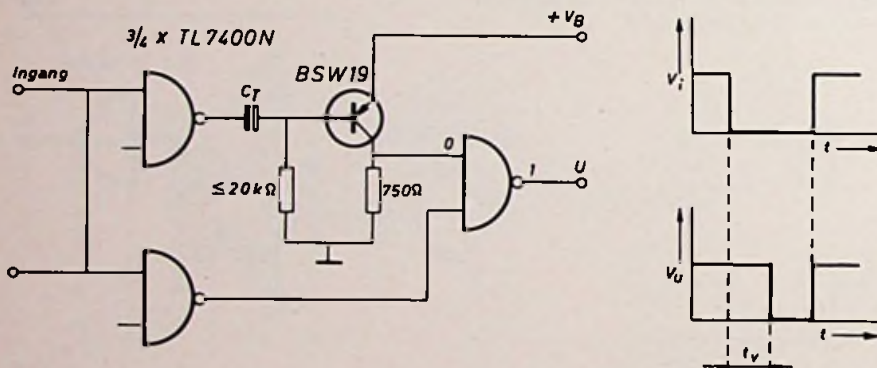
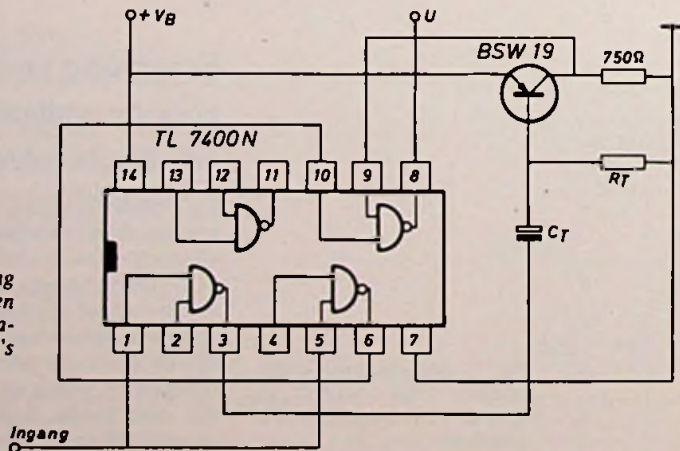


Fig. 5. Schakeling voor het verkrijgen van inschakelvertraging met NAND's (Telefunken).



## A-stabiele multivibrator

Een a-stabiele multivibrator is eenvoudig te maken door aan twee TTL-NAND's twee externe netwerken toe te voegen zoals figuur 8 illustreert. De schakeling levert symmetrische uitgangsimpulsen, zolang  $C_{T1}$  gelijk is aan  $C_{T2}$  en  $R_{T1}$  gelijk is aan  $R_{T2}$ . Daar de ingangsweerstand van de NAND's de tijdsconstanten beïnvloeden is geen grotere variatie van  $R_{T1}$  en  $R_{T2}$  mogelijk dan van ca. 1 k $\Omega$  tot 2,5 k $\Omega$ . Overigens behoeft dit geen bezwaar te zijn, want met  $C_T$  is de opgewekte frequentie ook te beïnvloeden. Desgewenst kan men  $C_T$  veranderen van 1 nF tot 10  $\mu$ F. De opgewekte frequentie is te berekenen met de formule  $f = 1 / (2 \cdot R_T \cdot C_T)$ .

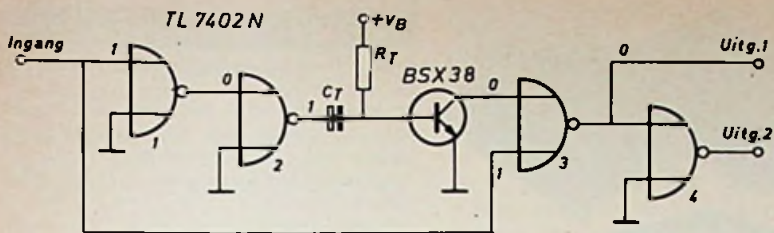


Fig. 6

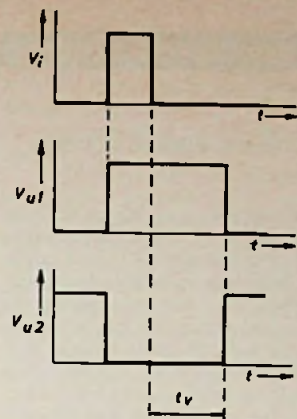


Fig. 6

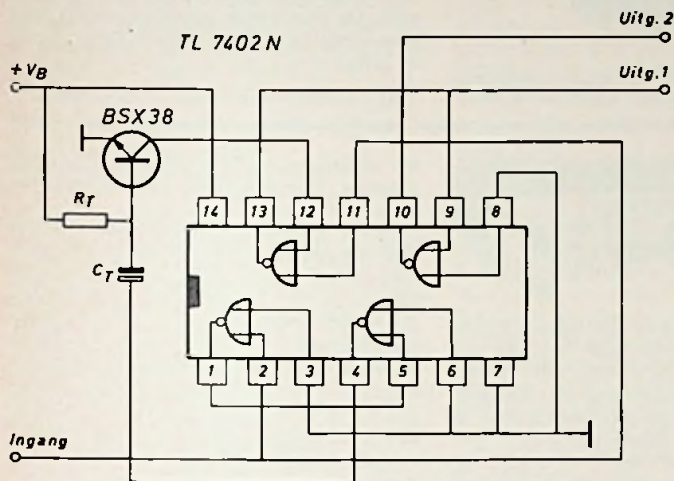


Fig. 6. Schakeling voor het verkrijgen van signaalverlenging (Telefunken).

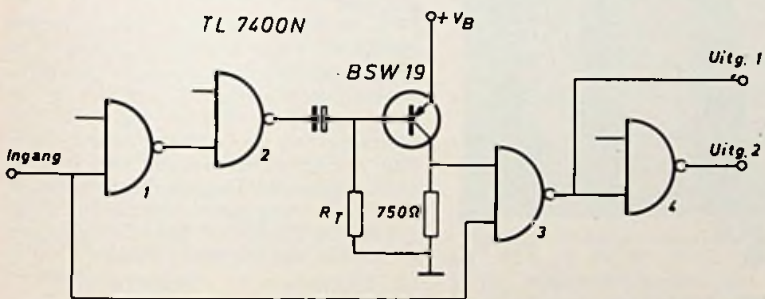
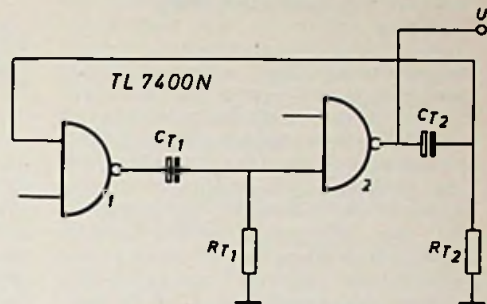


Fig. 7

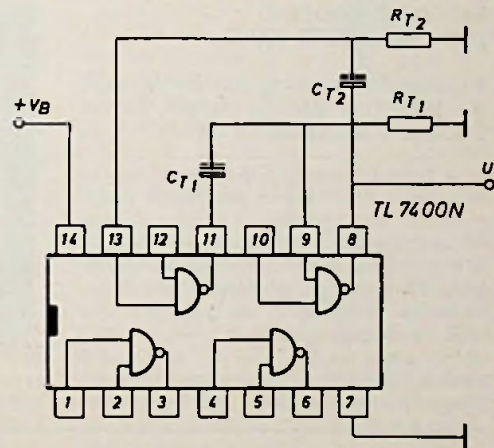


Fig. 8. A-stabiele multivibrator met NAND's (Telefunken).

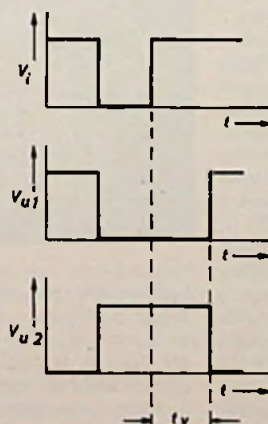
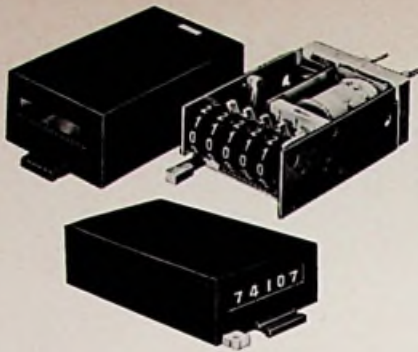


Fig. 7. Schakeling voor het verkrijgen van signaalverlenging (uitgevoerd met NAND's) (Telefunken).

### 5-CIJFERIG ELEKTROMAGNETISCH TELWERK

Counting Instruments Ltd. is de fabrikant van een nieuwe serie elektromagnetische telwerken met serienummer 41. De 5 cijferwieljes zijn onderling gekoppeld door rondsels, die op hun beurt worden aangedreven d.m.v. een echappement en een scharnierend anker. De verbinding tussen deze laatste wordt gevormd door een aan het anker bevestigd hefboompje, aan het eind waarvan een palletje zit, dat het echappement telkens één slag meeneemt. Dit eenvoudige



en robuuste mechanisme maakt een nastelmogelijkheid overbodig. Hierdoor kon het

telwerk in een gesloten behuizing worden ondergebracht. Aan de voorzijde steekt een druktoets uit, waarmee men het telwerk op nul kan zetten.

In de 41-serie wordt een aantal typen geleverd, waarvoor men de bekrachtigingsstroom kan betrekken uit een wisselspanningsvoeding en die geschikt zijn voor spanningen van 110-115, 200-220 en 230-250 V. De reeks modellen die zijn gemaakt voor gelijkspanningen van 6, 12, 24, 36, 48 en 60 V, valt uiteen in twee soorten telwerken die hoofdzakelijk verschillen in het vermogen dat ze opnemen en in hun maximale telsnelheid. De respectieve specificaties op deze punten luiden: 1 W en 1000 c.p.m.; 2,5 W en 2000 c.p.m.

Vert.: Koning en Hartman - Den Haag.

### NIEUWE LOCK-IN AMPLIFIER VAN PAR

Nenimij brengt sinds kort een nieuwe, gunstig geprijsde lock-in amplifier (synchron detector, fasegevoelige versterker) van PAR op de Nederlandse markt. De volleschaal gevoeligheid van dit model 128 is  $1 \mu\text{V}$  en de ingangsimpedantie  $100 \text{ M}\Omega$ . De ingang is omschakelbaar van „single-ended“ naar differentieel met een common mode onderdrukking van 100 dB bij 1 kHz. Automatische „tracking“ van een extern referentiesignaal met behoud van de ingestelde fasehoek is mogelijk. Het signaal-



naal is breedbandig en bezit instelbare HF- en LF-filters. Verder kan naar keuze een afgestemde versterker met een Q van 5, of een oscillator, beide uitgevoerd als inschuif-eenheden, worden gebruikt (instelbaar in frequentie over een bereik van 2:1). Het frequentiebereik loopt van 0,5 Hz tot 100 kHz, terwijl de tweede harmonische van

het ingangssignaal eveneens kan worden gemeten. Gecalibreerde faseverschuiving over  $360^\circ$  met  $0,1^\circ$  resolutie en een gecalibreerde nulpunts onderdrukking (1000%) zijn andere gunstige eigenschappen van een instrument, dat een eigen ruis van minder dan  $10 \text{ nV}/\text{Hz}^{1/2}$  bij 1 kHz heeft en een dynamisch bereik van 106 dB. Een overstuuringsindicatorlampje waarschuwt, wanneer dit bereik wordt overschreden. De filtertijdsconstanten zijn instelbaar van 1 ms tot 100 s met 6 of 12 dB/octaaf afval. De stabiliteit van het uitgangssignaal is beter dan  $0,1\%/^\circ\text{C}$  en  $0,1\%/24$  uur bij constante temperatuur.

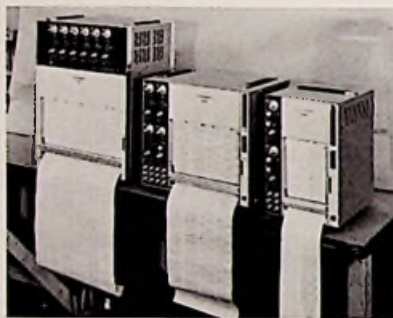
Vert.: Nenimij N.V. - Den Haag.

### ALLCO RECORDERS MET INKT ONDER DRUK

Na jaren van research is Allco erin geslaagd recorders op de markt te brengen, die een revolutie op het gebied van registratie betekenen.

Deze recorders werken op het principe van inkt onder druk, die in het papier wordt gespoten. Het verkregen schrift is onmiddellijk droog en is van uitstekende kwaliteit. Er is gebruik gemaakt van een uniek pensysteem, dat zodanig is gecompenseerd dat er maximale afwijking in de lineariteit van 0,5% wordt gegarandeerd.

De recorders worden voor 2-, 4-, 6-, of 8 kanalen geleverd en de schrijfbreedte bedraagt 50 mm per kanaal. De frequentie-



doorlaatband is: 0...50 Hz bij 3dB. De recorders zijn zodanig ontworpen, dat er vijf verschillende type plug-in versterkers in

kunnen worden toegepast. De standaarduitvoering heeft 8 of 16 papiersnelheden, van 1 mm/s of min tot 150 mm/s of min, die door middel van druktoetsen kunnen worden gekozen.

Twee markeerpennen zijn in de recorders ingebouwd, waarbij één pen om de 1 en 10 s een impuls schrijft op het papier; de andere markeerpennen kan extern of met behulp van een drukknop worden bediend. Afstandsbediening voor de papiersnelheden, start/stop van het papiertransport enz. is standaard ingebouwd. De papierlengte bedraagt 45 m en het toegepaste inktreservoir heeft een inhoud van  $20 \text{ cm}^3$ , hetwelk voldoende is voor één jaar normaal gebruik.

Int.: Elofysica N.V. - Amsterdam.  
Bocquet-Brussel.

### LOGICSCOPE-„0“-„1“-INDICATIE IN IC-SCHEMA SJABLONEN

Wat de spanningszoeker voor een elektricien is, is de IC-tester voor logische schakelingen voor de moderne elektronicus. Daarmee kan hij vaststellen, aan welke pennen het „0“- en aan welke het „1“- niveau optreedt. In tegenstelling tot alle bestaande IC-testers maakt de logicoscope van Rohde & Schwarz de logische toestanden aan alle 14 of 16 aansluitingen van een in DIL-verpakking ondergebrachte TTL - of DTL - logische schakeling rechtstreeks in verband met het schema van het te testen IC zichtbaar.

De interne schakelschema's van de 100 belangrijkste IC's zijn afgedrukt op sjabloonkaarten. Men schuift de desbetreffende kaart van opzij in het apparaat, waarbij de perforaties, die bij de diverse aanslui-



tingen horen, boven de daarvoor bestemde licht-emitterende dioden komen te liggen. Nadat de logicoscope via een kabel met 16-polige stekker op het te testen IC is aangesloten, lichten de LED's die met ongebruikte, of zich in de „1“-toestand bevindende pennen zijn verbonden, op, terwijl degenen die

corresponderen met aansluitingen in de „0“-toestand donker blijven. De stijg- en afvaltijden van de roodstralende GaAs-dioden liggen in de buurt van de  $1 \mu\text{s}$ . Daardoor komen ook zeer snelle toestandsveranderingen in de indicatie tot uiting. Het te onderzoeken IC kan dus elektrisch in rust zijn of in een bepaalde frequentie achtereenvolgens door al zijn schakeltoestanden worden gestuurd. Bij lage aanstuurfrequenties (tot ca. 15 Hz) kan men goed volgen, hoe het signaal de schakeling doorloopt.

Een overspanningsindicator geeft aan, wanneer er op een pen meer dan 7,7 V staat. Het testapparaat wordt uit de schakeling gevoed die men wil onderzoeken; de voedingsspanning bedraagt  $5 \text{ V} \pm 10\%$ , het totale stroomverbruik max. ca. 100 mA. De ingangsdrempelspanning ligt op 1,4 V.

Vert.: C. N. Rood - Rijswijk.  
Electronique Générale - Brussel.

**DIGITALE VOLTMETER VAN TOPKLASSE SM215**

De SM215 Transfer Standard voldoet volgens de fabrikant, SE Laboratories, aan de allerhoogste eisen wat betreft nauwkeurigheid die aan een draagbare digitale voltmeter voor laboratoriumgebruik kunnen worden gesteld. Dit heeft men bereikt met een unieke combinatie van verschillende technieken, terwijl toepassing van dezelfde onderdelen als in de reeks bestaande SE-voltmeters een economische productie mogelijk maakt, waardoor een instrument van topklasse voor een redelijke prijs kan worden aangeboden.



De hybride analoog-naar-digitaal omzet techniek geeft een „overall“-lineairiteit met een afwijking van  $10^{-6}$  en staat er borg voor, dat de precisie van het laagste meetbereik uitsluitend afhangt van de stabiliteit van de interne referentiespanning. Verwerking van de nieuwste ontwikkelingen op het gebied van onderdelen-selectie, oudering en temperatuurstabilisatie van deze referentiebron hebben geresulteerd in een absolute stabiliteit zonder enig voorbehoud voor het

gehele instrument met een tolerantie van slechts 0,001% van de uitgelezen waarde,  $\pm 0,0001\%$  van de volle-schaal-waarde in het gekozen meetbereik, en dat over een periode van 3 maanden zonder tussentijdse calibratie!

De instabiliteit over 24 uur bedraagt  $\pm 10^{-6}$  van de meetwaarde  $\pm 10^{-6}$  van de volle-schaal-waarde op alle bereiken. Deze uitzonderlijke graad van nauwkeurigheid was voorheen slechts bereikbaar met rekken vol apparatuur. Een volledig zwevende ingang met BCD-uitgang,  $1 \mu\text{V}$ -resolutie, 100 000  $\text{M}\Omega$  ingangsimpedantie en minder dan 5 pA ingangsstroom zijn verdere resultaten van de gebruikte technieken.

Inl.: Anru, Rotterdam.  
Regulation-Mesure, Brussel.

**DECADE UP AND DOWN COUNTER MET TTL 7400 IC'S**

City Zwanenburg introduceert een decade teller met gescheiden ingangen en een preset-mogelijkheid d.m.v. een BCD coderingssignaal op de pennen 5, 6, 7 en 8. Het aansluitschema is hierbij opgenomen. Als de puls op pen 3 nul wordt, kan de vooraf ingestelde BCD-waarde als decimaal getal worden uitgelezen.

Na de preset- en de load-procedure is het mogelijk tot en vanaf het vooraf ingestelde getal te tellen en terug te tellen.

De decade teller is voorzien van een BCD-uitgang, waarmee schrijvers e.d. kunnen worden gestuurd. Deze uitgang heeft een load-factor van maximaal 5 (beschikbaar na het geheugen). Een ander voordeel is de mogelijkheid om de ongebruikte nullen te onderdrukken.

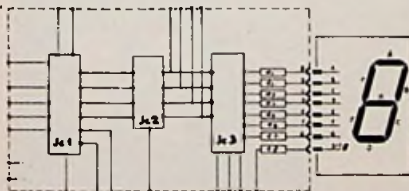
Dankzij de vooraf instelbare ingangen kan men een teller maken voor de cijfers 1 t.m. 9 (toepassingen: uurwerken en 6-teller) door enkele poorten aan de schakeling toe te voegen. Daarbij blijft men de beschikking houden over de terugstel-ingang.

De decade teller is gebouwd op een dubbelzijdige print met doorgemetalliseerde gaten en een Ni/Au connector (0.1" steek). Hij is volledig bedraad en getest. Beide zijden van de printplaat zijn afgewerkt met een laagje dat de plaat tegen atmosferische invloeden beschermt.

**Elektrische specificaties:**

- $V_{cc}$ : max. 5,45 V
- Alle volgende stroomwaarden zijn bij deze spanning gemeten.
- Stroom bij cijfer 8: 210 mA
- Stroom bij cijfer 1: 140 mA
- Stroom bij onderdrukte nul: 105 mA
- BCD ingangs load-factor: 2
- BCD uitgangload-factor: 5
- Bedrijfstemperatuur 0-70 °C
- Op aanvraag leverbaar voor -55-+125 °C

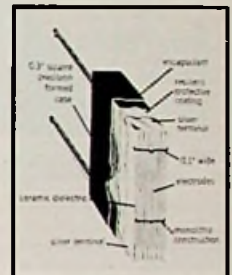
Inl.: City, Zwanenburg.



**VITRAMON-KWALITEITS CONDENSATOREN**

Eén van de vertegenwoordigingen van N.V. Diode is Vitramon Europe, fabrikant van kwaliteits porcelein- en keramische condensatoren, en -condensator-chips en -wafers. De eerste worden gemaakt in waarden van 0,24 pF tot 10 000 pF en munten uit door een uitstekende stabiliteit en geringe verliezen. Ze zijn leverbaar met positieve- of negatieve temperatuurcoëfficiënt of met een temperatuurcoëfficiënt die praktisch gelijk is aan nul. Wat de aansluitdraden betreft heeft men de keus uit axiale, radiale, axiaal-radiale en hoek-radiale vertinde koperdraden. Het programma bevat ook een aantal speciale typen voor grote stromen (tot 22A HF) en hoge spanningen (tot 2500 V =). Keramische condensatoren, waarvan de afb. de opbouw toont, zijn leverbaar van 1 pF tot 1  $\mu\text{F}$ . Hun grote betrouwbaarheid wordt geïllustreerd door het geringe uitvalpercentage

van 1% per 1000 bedrijfsuren. Naast de platte, vierkante en de cilindrische uitvoering is er ook een goedkope serie platte, vierkante condensatoren te krijgen die zijn voorzien van een phenollaagje. De chips bestrijken het waardengebied van 1 tot 470 000 pF. Wafers zijn verkrijgbaar van 10 tot 4700 pF. De werkteemperatuur mag voor de meeste typen tussen -55 en +125 °C liggen, terwijl de lekweerstand bedraagt  $10^5 \text{ M}\Omega$  bij 25 °C en  $10^4 \text{ M}\Omega$  bij 125 °C.



Vert.: N.V. Diode  
Utrecht  
de Greef  
Brussel

**SYSTEM ELECTRONIC INSTRUMENTS**



De DV357A is een multimeter met 26 meetbereiken en 4-cijferige meetwaardepresentatie met geheugen. Automatische polariteits- en knipperende overrange-indicatie zijn andere kenmerken van de uitlezing. Wissel- en gelijkstroom en -spanningen worden gemeten met  $100 \mu\text{V}$  resolutie. De meetnauwkeurigheid bedraagt 0,1% van de uitgelezen waarde  $\pm 1$  digit voor gelijk- en 0,25% v.s.  $\pm 1$  digit voor wisselspanningen. Dubbele-flank integratie waarborgt een uitstekende stabiliteit over lange termijn. De bandbreedte bedraagt 150 kHz, de ingangsimpedantie is 22  $\text{M}\Omega$  voor gelijkspanning op alle bereiken. Men kan het aantal metingen per seconde instellen tussen 2 en 10.

De voornaamste eigenschappen van de dB-meter DBM 340 zijn:  
80 dB dynamisch bereik  
0,01 dB resolutie  
frequentiebereik 100 Hz tot 20 kHz  
max. ingangsniveau +30 dB

ingangsimpedantie 10 k $\Omega$  of 600  $\Omega$  omschakelbaar.

Het instrument kan met de hand worden bediend, waarbij het totale bereik in vier stappen van 20 dB wordt bestreken. Het kan ook zelf, of m.b.v. een extern BC-commando signaal, het juiste meetbereik kiezen.

Het derde instrument is de DFC 157, een universele teller. Het is verkrijgbaar als zelfstandige eenheid of uitgevoerd met een plug-in compartiment. De DFC 157 biedt 7 functiemogelijkheden, waaronder „time interval“- en „period average“-metingen. Meetwaardepresentatie geschiedt in 7 cijfers met automatische overflow-, decimale punt- en -meeteenheids indicatie. Het frequentiebereik loopt van 1 Hz tot 32 MHz. Het externe triggerniveau is instelbaar tussen 50 mV en 100 V. Met het oog op een optimale triggering is het apparaat voorzien van flankkeuzeschakelaars. Het beschikt eveneens over een mogelijkheid voor external gate control. De gevoeligheid bedraagt 50 mV tot 20 MHz en 75 mV daarboven. Tijdsintervallen kunnen worden gemeten van 0,1  $\mu\text{s}$  tot 100 s. De specificaties van de temperatuurcoëfficiënt en het frequentieverloop door veroudering van het kristal liggen resp. op  $\pm 5 \times 10^{-7}/^\circ\text{C}$  en  $\pm 5 \times 10^{-7}$ /dag.

Inl.: Gerlach, Rijswijk.

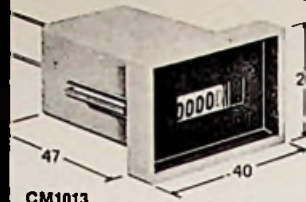
Bezit U nog steeds geen **GELUID- EN BEELDBOEK 1972?** 96 pag. compact-informatie over de bandrecorder, geluid bij film en dia, HiFi en video. Bovendien complete band- en cassetterecorder-index.

Slechts f 3,50

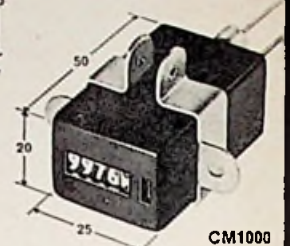
op postgiro 317174 van de NVG, Amsterdam.

## CEM Miniatuur urentellers

Voorraad: 220 V, 50Hz  
f 26,95 netto p.st.  
speciale uitvoeringen en  
documentatie op aanvraag



CEM1013

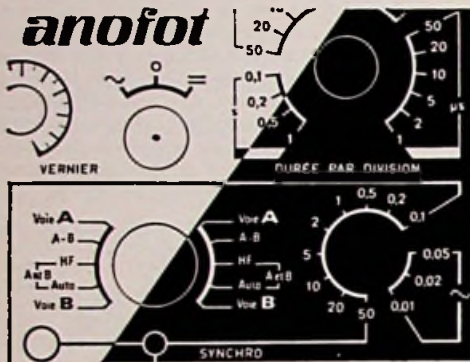


CEM1000

**MULDER-HARDENBERG**

Westerhoutpark 1a, Haarlem  
tel. 023-319184  
P.O.Box 3059 - telex 41431

**anofot**



LICHTGEVOELIG ALUMINIUM

### REPRODUKTIE OP METAAL DOOR FOTOGRAFISCH PROCEDURE

Bij U thuis, in uw onderneming, in een recordtijd met ANOFOT platen, het lichtgevoelig aluminium.

Eénmalige- of serie-afdruk

- 3 dikten
- 4 uitvoeringen
- 9 standaardformaten
- Signalisaties
- frontplaten
- schema's
- Tekstplaten
- Aanwijzingen
- enz. ...

Documentatie en monteren op aanvraag.

Algemene vertegenwoordiger voor de Benelux  
**A. MEYER**

2b, rue de la Vallée - 4701 Kettenis - Tel. 087/538.26  
Voor NEDERLAND: Postbus 172 - Maastricht

**LAMBDA**

## voedingsapparaten

in vrijwel elke vorm en uitvoering.



Spanningen van 3-150 V.  
Stromen van 0,2-200 Amp.

In tafel- en inbouwmodellen.

Voedingssystemen met in- en uitschakelsequencer leverbaar.

Power hybrid regulators tot 85 Watt dissipatie.  
5 jaar garantie.

Guaranteed for five years material and labor

**Hollinda n.v.**

's-Gravenhage - Stadhouderslaan 112  
Telefoon 51 28 01

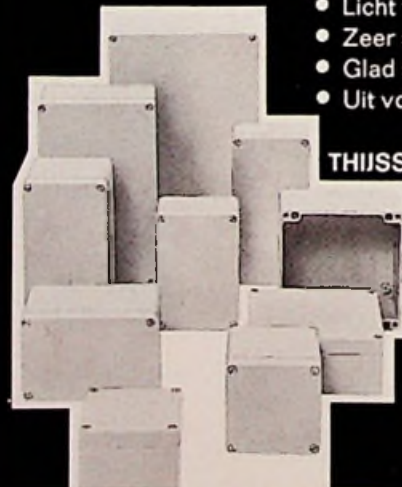
**NIEUW !!**



**ROSE MAKROLON KASTEN**

Een nieuwe ROSE serie

- Licht van gewicht
- Zeer slagvast
- Glad afgewerkt
- Uit voorraad leverbaar !



**THIJSSEN N.V. EERBEEK**

Postbus 17  
Tel.: 08338 - 9035  
Telex 45265





# N.V. AGENTUUR- EN HANDELMAATSCHAPPIJ G.W.J.J. VAN DELDEN

BURG. COLIJNSTRAAT 46 • BOSKOOP-2340 • TELEFOON 01727-4293\* • TELEX 32432

Wij vertegenwoordigen in Nederland :

Explosive Metal Working (Holland)  
 Thermostat- und Schaltgeräteebau  
 Technisch Bedrijf Huyser C.V.  
 Vacuumschmelze G.m.b.H.  
 Köhler, Muth & Co.  
 Classen Metall  
 Stettner & Co.  
 Inter Control  
 Gustav Wolf  
 Electrovac  
 Isolantite  
 Straumann  
 Görler  
 Oy Evox Ab.  
 Chaume

Bel 'ns  
 01727 - 4293  
 telex 32432



Een greep uit ons programma :

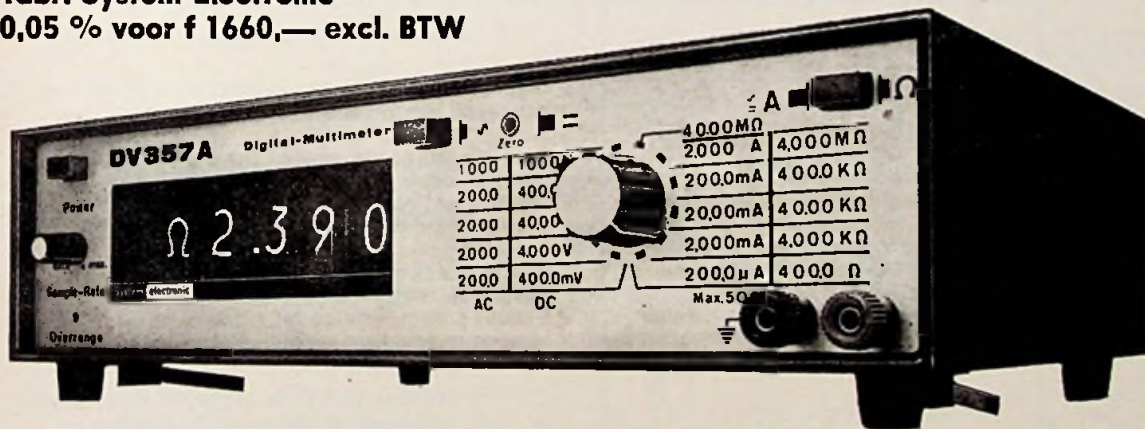
piëzo-stemvork osc. en decoders  
 ker. condensatoren en trimmers  
 precisie stemvorkoscillatoren  
 kamer- en andere thermostaten  
 bouwsets voor transformatoren  
 puls/omvormertransformatoren  
 isolatie kralen en steunen  
 explosief lassen en vormen  
 draadgewonden weerstanden  
 magnetische afschermingen  
 polyester condensatoren  
 polystyreen condensatoren  
 thyristor regelingen  
 radio bouwsets  
 kwikschakelaars  
 glasdoorvoeren  
 potentiometers  
 tinsoldeer  
 C-kernen

Schrijf 'ns  
 Burg. Colijnstraat 46  
 Boskoop-2340

## Digitale Multimeter

fabr. System Electronic

0,05 % voor f 1660,— excl. BTW



- Geïntegreerde Dual-Slope techniek
- Uitstekende stabiliteit en grote nauwkeurigheid
- 10 metingen/sec — extern triggerbaar
- Elektronisch beveiligd tegen overbelasting
- Geschikt voor batterijvoeding
- 2 jaar Garantie!!

4000 punten + 30 % overrange  
 V = en V<sub>~</sub> : 100 μV tot 1 kV  
 I = en I<sub>~</sub> : 100 nA tot 2 A.  
 Weerstand: 0,1 Ω tot 40 MΩ.  
 Basisnauwkeurigheid: 0,05 % v. afl.  
 Ingangsimpedantie V = : 22 MΩ

Uitgebreide gegevens bij de importeur:

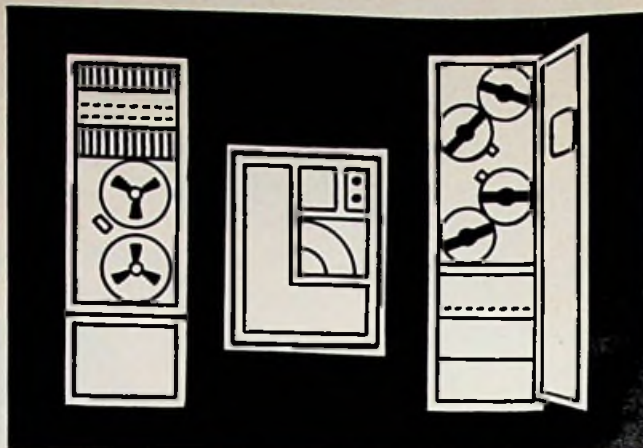
*Gerlach*

TECHNISCHE HANDELS- EN ADVIESBUREAU  
 POSTBUS 96 BANJOSTR. 58 RIJSWIJK (Z.H.)  
 TEL.: 070 - 98 56 72

## I.T.A. BUSSUM

Stereo Tuner Versterker FM-M-K-L 2 maal 60 W. muziek aan 5 Ohm LS. 26 Trans - 6 buizen - 14 Dioden in mat noten kast compl. met Doc. en stereo decoder	f 425
Stereo versterker Trans. 2 m. 60 W.	f 350
Idem Trans. 2 maal 25 Watt	f 325
Luidspr. drukboxen 25 W. 3 Ls	f 75
Luidspr. drukboxen 35 W. 3 LS	f 110
Stereo Gram. m. verst. + Ls boxen	f 170
Mono Gram. m. boxen	f 100 en 125
Wissel m. versterker en box	f 160
Portable radio's	f 60 en 120
Stereo radio met wisselaar en ingeb. drukboxen, vol transistor 23 Trans. 2 maal 10 W. in lage witte slijplak kast Idem doch in mat noten uitv.	f 375 f 350
Stereo radio combinatie 2 maal 6 W in mat en hoogglans meubel	f 275
Idem doch 2 maal 8 Watt	f 325
Gram.platen box v. 30 cm platen	f 15
BSR wiss. met voet en kap, ker. elem.	f 85
BSR wiss. los 110 V 50 Hz	f 35
TV chassis in org. verpakking met buizen en transistoren.	
Type 2123 BE m. electr. tuner, zie be- schrijving in vorige no.s	f 105
Preomat = bediening voor 2123BE	f 15
Type 1923S = 1823 S	f 60
Type 2123 B.7 toets Tuner	f 125
Type S 214 of 214 B 7 Toets Tu	f 125
Type M 100 met electr. Tuner	f 125
Bediening M 100 m. schuifpotm.	f 15
Afbugspoelen 110 Gr. Philips	f 12
Afbugspoelen 110 Gr. Telef.	f 12
<b>BEELDBUIZEN</b>	
Philips 47-91	f 75
Lorenz ITT 59-22W	f 110
Lorenz ITT 61-120 W	f 120
<b>KLEUREN-TV onderdelen</b>	
Convergentie panelen (Imp 425)	f 15
Afbugsp. Philips	f 15
Blauw lat. Philips	f 5
Kasten v. KTV	f 20
Staande meubelen v. KTV en z/w TV	f 40
Div. 110 Gr KTV chassis	
Nieuwe 59 en 61 cm TV kasten in noten en wit, geschikt v. preomat	f 40
TV's met defecte BB	f 100
10 W. Isophon Ls0 AD 3701 sp.	f 8
1 tot 6 W ls.	f 2 tot f 6
PCH 64 Heco hoge tonen Ls 5 Ohm 20-30 W 2000-22000 Hz	f 7,50
Brievenbus ls. ong. 20 bij 6 cm	f 5
Electr. statische ls.	f 0,50
Stereo decoder Loewe Opta Tr.	f 12
Min. 2de net (UHF) tuner Tr.	f 10
FM tuner trans. Nordmende	f 10
FM tuner Trans. met aangebouwde AM afstem. Cond.	f 10
TV UHF-VHF Tuners met frontpl.	f 25
Glijbeugels voor TV chassis 1923 - 2023 - 2123BE enz. 4 delen	f 4
Uitgangstrafos div.	f 2
Nordmende scope-kasten 7 cm	f 15
HSP verdubbelers Siemens v. 110 Gr KTV	f 10
Div. lijntrafos v. z/w en KTV	f 2
Plastic stofkappen v. Gram.	f 10
Mono en stereo gram. met verst. en boxen m. beschadiging	f 50 en 75
Div. meters 9 bij 9 cm	f 10
VHF Trans. tuners	f 10

Levering onder rembours niet onder f 40.  
's Maandags gesloten en zaterdag na 12 uur.  
I.T.A. International Technical Agencies  
Pr. Marielaan 17, Bussum  
Tel. 02159-19067



## MAGNEETBAND- MACHINES

- ★ nieuwe uitvoeringen SABRE III en SABRE IV met verbeterde eigenschappen
- ★ draagbare en laboratorium uitvoeringen

# SANGAMO

- ★ 7 of 8 snelheden in beide richtingen
- ★ filters schakelen automatisch mee
- ★ uniek servo systeem met grote reproduceerbaarheid
- ★ draagbaar model (accu voeding) voor in het veld of voertuigen, schepen e.d.
- ★ eenvoudige keuze LOW, intermediate of 2 MHz wide band
- ★ voldoet aan MIL-Q-9858A
- ★ vele options als afspelen van lussen, afstandsbediening, VU meters, edge-voice, enz.



N.V. ELECTROTECHNISCHE MIJ. GEBR. VAN SWAAY  
DEN HAAG POSTBUS 249 TEL. 070 - 29 80 29\*  
SA-24B

## MIDDELBARE TECHNISCHE SCHOOL DEVENTER

Het bestuur van de Stichting voor Middelbaar Technisch Onderwijs te Deventer, vraagt, wegens uitbreiding van de afdeling elektronica, met ingang van 1. augustus 1972

### Een leraar Elektronica

Bezitters van een h.t.s. E diploma worden geacht minstens 3 jaar ervaring te hebben in computertechniek.

Inlichtingen verstrekt de directeur, telefoon: 05700-22650.

Sollicitaties, met opgave van referenties, binnen 14 dagen schriftelijk aan de secretaris van de stichting: Zwolseweg 82, Deventer.

## DIT zijn prijzen!!! WIJ LEVEREN NOG DEZELFDE DAG

Duitse kwaliteitsbuizen met 6 maanden garantie.  
Netto prijzen incl. B.T.W.!

DY86	f 3,00	ECL85	f 4,75	PC86	f 4,95	PCL200	f 7,50
DY802	f 3,80	ECL86	f 4,40	PC88	f 5,50	PCL805	f 4,30
EAA91	f 2,75	EF80	f 3,50	PC92	f 3,00	PD500	f 13,00
EABC80	f 4,00	EF83	f 5,00	PC900	f 4,90	PF86	f 4,00
EAF801	f 4,20	EF85	f 3,60	PCC84	f 4,50	PFL200	f 5,25
EBC91	f 3,00	EF86	f 3,50	PCC85	f 3,45	PL36	f 5,25
EBF80	f 3,50	EF89	f 3,30	PCC88	f 5,50	PL81	f 4,90
EBF89	f 3,50	EF91	f 4,40	PCC189	f 5,50	PL82	f 4,50
EC86	f 5,00	EF183	f 4,75	PCF80	f 3,90	PL83	f 4,25
EC88	f 5,25	EF184	f 4,75	PCF82	f 4,75	PL84	f 3,75
EC92	f 3,00	EH90	f 3,75	PCF86	f 4,50	PL95	f 3,75
ECC81	f 3,60	EL84	f 3,20	PCF200	f 5,50	PL300	f 12,00
ECC82	f 3,30	EL90	f 3,40	PCF201	f 5,50	PL504	f 6,25
ECC83	f 3,30	EL95	f 3,50	PCF801	f 5,00	PL508	f 7,00
ECC84	f 3,85	ELL80	f 6,90	PCF802	f 4,50	PL509	f 11,50
ECC85	f 3,35	EM80	f 3,60	PCF803	f 5,50	PL511	f 10,50
ECC88	f 5,25	EM84	f 4,30	PCF805	f 5,75	PL802	f 5,75
ECH81	f 3,00	EY86	f 3,50	PCH200	f 4,40	PL805	f 6,00
ECH84	f 3,75	EY88	f 3,70	PCL81	f 5,70	PM84	f 4,25
ECH200	f 4,50	EZ80	f 2,50	PCL82	f 4,25	PY83	f 3,25
ECL80	f 3,85	GY501	f 6,15	PCL84	f 3,75	PY88	f 3,50
ECL82	f 4,00	GY802	f 4,75	PCL85	f 4,30	PY500	f 7,10
ECL84	f 4,00	PABC80	f 4,00	PCL86	f 4,00	PY800	f 3,75

Alle buizen in originele enkelverpakking.  
Verzending volgt kostenvrij vanaf 50 st.  
Minimum afname 10 st.  
Bij afname vanaf 10 st. nog eens 10% korting!!  
Zendingen onder rembours.

**TECHNISCH HANDELSBURO  
VERBOON EN CO.  
WAGNERPLEIN 46, LEIDEN/HOLLAND  
Tel.: 01710 - 43225/01820 - 14358**

## Vroom & Dreesmann zoekt een radio- en t.v. monteur

voor haar vestiging  
Groningen.  
Tot zijn taak behoort het  
zelfstandig repareren van  
radio's en t.v.'s.  
Om deze taak goed uit te  
oefenen strekt het bezit van  
het N.E.R.G.- of V.E.V.-  
diploma tot aanbeveling.  
Hij moet natuurlijk wel  
ruime ervaring hebben  
in het repareren.

De geschikte leeftijd ligt  
tot 30 jaar.

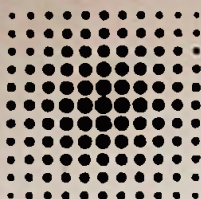
Als u deze job in een  
prettige werksfeer  
ambieert en u denkt hem  
aan te kunnen, schrijf dan  
even aan de afdeling  
Personeelzaken van  
Vroom & Dreesmann  
Groningen, Postbus 140  
te Groningen.

**VROOM & DREESMANN**



P.0198

**infonet nv**



infonet electronics, de hardware systeemgroep van infonet nv, is belast met ontwerp en (vaak eenmalige) bouw van interfaces en control-units voor de koppeling van:

- computers
- computers met randapparatuur
- off-line gebruikte randapparatuur

wij zoeken

### ● elektronikus

Na een inwerkperiode moet hij in staat zijn met een grote mate van zelfstandigheid een aantal van bovenstaande projecten uit te voeren.

Vereisten:

opleiding op het niveau van hoger elektronikus; bekendheid met logische schakelingen, digitale technieken en de hardware van informatie-verwerkende systemen.

Programmeurservaring op assembler niveau strekt tot aanbeveling.

### ● elektronika monteur

Hij zal binnen een werkplaatsgroep worden betrokken bij de feitelijke bouw en assemblage van bovengenoemde elektronische apparatuur leeftijd 20-25 jaar

### ● service-technikus

Hij moet in staat zijn het onderhoud uit te voeren van geïnstalleerde computerrandapparatuur van zeer uiteenlopende fabrikaten en typen

Voor inlichtingen en sollicitaties kunt U zich wenden tot Ir. J. Otten

**infonet nv**  
**Nieuwe Prinsengracht 75**  
**Amsterdam. Tel. 020-62495**

## HOGERE TECHNISCHE SCHOOL, VENLO

Laaghuissingel 4. Tel. 04700-18959

Bij de afdeling Elektrotechniek bestaat een vacature voor een medewerker met opleiding

## ELEKTRONIKA-MONTEUR NERG of VEV

of gelijkwaardig niveau.

Zijn taak zal zijn het onderhoud en de bouw van elektronische apparatuur, en het verlenen van assistentie bij onderwijsdemonstraties en praktika.

Gezien de veelzijdige activiteiten binnen de afdeling is bekendheid met analoge en digitale technieken gewenst.

Aanstelling afhankelijk van bekwaamheid en leeftijd in de rang van Amanuensis B (max. f 1201,- met uitloop tot f 1318,-) of A (max. sal. f 1124,- met uitloopmogelijkheid tot f 1240,-). A.O.W. voor rekening van de school.

Schriftelijke sollicitaties te richten aan de directie van de H.T.S.

## TEAC EUROPE N.V. Amsterdam

Distributie- en Service-centrum voor geheel Europa van "TEAC" Hi-Fi-apparatuur

zoekt

## TECHNICUS

met E.T.S. of U.T.S. (elektronica) opleiding.  
Leeftijd 20-25 jaar.

Redelijke spreekvaardigheid in Engels vereist.

Sollicitaties aan P.O.Box 8128, Amsterdam-W.

Sinds november 1971 is de firma P.V.B.A. VARIK, Albertlaan 123 te 1060-Brussel, invoerder voor de BENELUX der firma FIMI s.p.a. met een programma genaamd

## PHONOLA

Dit programma bevat TV toestellen, multi-standaard en CCIR, zowel tafelformen als draagbare. Eveneens radio-toestellen en KTV, PAL en CCIR.

Gezocht wordt voor Nederland.

### Aleenverdelers

op de hoogte van het vak en goed ingewijd in de plaatselijke kringen.

Schrijven naar P.V.B.A. VARIK, Albertlaan, 123, 1060 Brussel/België

Wij zoeken een

# PRODUKTIE-MANAGER

home-elektronics

Bij voorkeur een elektro-technisch ir. of ing. voor supervisie op de produktie en voor de leiding van de kwaliteitskontrole, die zal worden uitgezonden naar het VERRE OOSTEN, standplaats Taiwan, zo mogelijk per 1 april 1972.

Gaarne uw brief aan: S. Federgrün, Graf Recke Str. 99, 4 Düsseldorf/W.-Germany (Interconti Electronics Ltd.)

## KLAASING ELECTRONICS N.V./ ELTRON N.V.

Voor ons binnenkort te betrekken kantoor te Breda vragen wij op korte termijn een:

## TECHNISCH COMMERCIEEL MEDEWERKER

Voor de binnendienst, die naast het telefonisch contact met onze afnemers ook de afdeling publiciteit zal moeten verzorgen.

Vereist is een gedegen kennis op het gebied van analoge en digitale technieken, kennis van de Engelse taal, goede uitdrukkingsvaardigheid in woord en geschrift en organisatie vermogen.

Geboden wordt een interessante, afwisselende functie met een grote mate van zelfstandigheid. Hier stellen wij een uitstekend salaris tegenover.

Uw sollicitatie kunt U richten aan het onderstaande adres, terwijl hier ook telefonische inlichtingen kunnen worden ingewonnen.



**Klaasing Electronics N.V.**  
**Sarphatistraat 52**  
**Amsterdam-C**  
**tel.: 020-928444 \***

Ons bedrijf is economisch gezien slechts klein, plm 120 mensen. In onze produkten zijn wij echter groot: professionele elektronische apparatuur van de hoogst bereikbare kwaliteit. Wij produceren zelf en treden op als alleenvertegenwoordiger van een groot aantal wereldtopmerken. Door de grote verscheidenheid zijn onze medewerkers verdeeld in een aantal kleine teams elk met z'n eigen verantwoordelijkheden en doelstellingen. Dit maakt het werken erg plezierig en biedt goede mogelijkheden voor goede mensen.

In verband met uitbreiding zijn er in enkele teams plaatsen vakant:

In de tekenkamer

## MTS-er E

voor het uitwerken van elektronische schakelingen en mechanisch werk

In het bedrijfsbureau

## aank. MTS-er

voor inkoop van elektronisch materiaal alsmede overig administratief werk.

In de mechanische werkplaats

## energieke kracht

met ervaring in mechanische konstruktie en plaatwerk

In de afdeling service-meetapparatuur

## radio-technicus (NERG)

met ervaring in digitale technieken.

In de afdeling service-communicatie-apparatuur

## radio-monteur (NERG) of MTS-er E

met enige praktijkervaring

- goede salariering
- studiekostenregeling
- 18 vakantiedagen per jaar
- reisvergoeding

Sollicitaties, die vertrouwelijk zullen worden behandeld, kunt U schriftelijk dan wel mondeling (na telefonische afspraak met de Heer Borsboom) richten aan de direktie van



## KONING EN HARTMAN

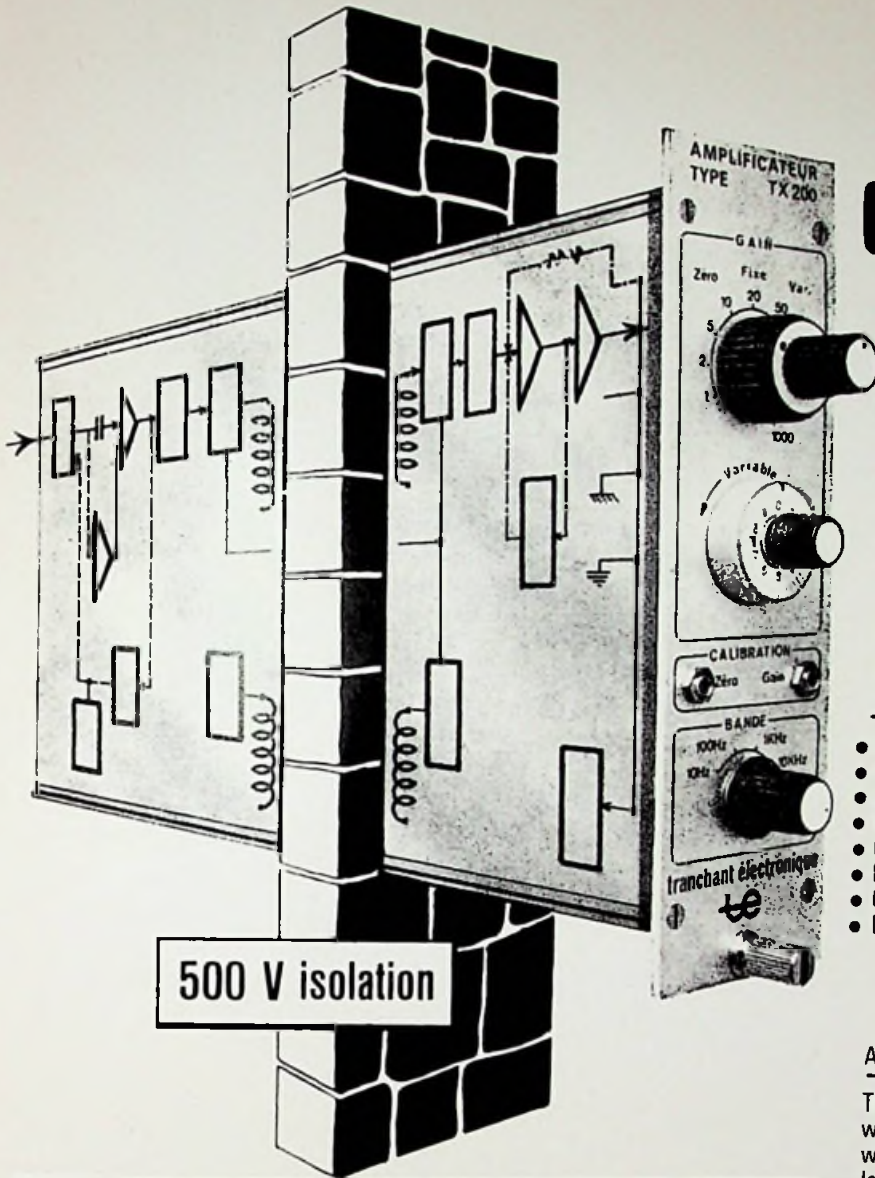
Elektrotechniek N.V.

Koperwerf 30 Den Haag Tel. (070) 67 83 80\* Telex 31528

communicatie/verkeerstechniek/meetapparatuur/componenten/halfgeleiders/  
elektrotechniek/medische app./maritieme app.



# floating differential amplifier TX 200



500 V isolation

## General characteristics :

- Fixe gain (10 positions) 1 to 1000
- Gain accuracy  $\pm 10^{-4}$
- Adjustable gain 1 to 2500
- Gain linearity  $\pm 10^{-4}$
- Common mode voltage 500 V p.p.
- Bandpass 0 to 100 kHz
- Output 10 V 100 mA
- Dimensions (mm)

L = 380 W = 51 H = 180

## Applications

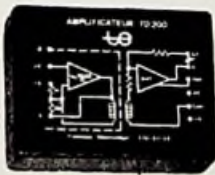
The TX 200 is a low level amplifier which enables transducers to be used without ground reference (patent Isolation device n° 70 23 320).

It ensures a complete isolation of the input and output grounds.

It can withstand high common mode voltages (500 V) without damage.

## Modular Version TD 200

L = 88  
W = 63  
H = 23  
mm



Gain 1 to 1000  
Gain linearity  $10^{-3}$   
Common mode voltage 5 000 V  
Bandpass 0 to 10 kHz

Other tranchant électronique realizations : charge amplifiers, signal conditioners, laboratory power supplies, voltage standards, modular power supplies, modular operational amplifiers. Documentation upon request.



tranchant électronique s.a.

de Wandstraat, 17  
1020 Bruxelles  
Tel. 02/79.12.38

Naam:

Firma:

Adres:

Woonplaats:

Tel.

- wenst een complete dokumentatie te ontvangen  
 wenst bezoek van een ingenieur

**KINGS**



## Extra dry

Bij een Martini nog een kwestie van smaak, maar voor een RF-connector in een vochtige omgeving een eerste vereiste. Daarom zijn Kings pluggen en jacks vochtbestendig.

De standaard Kings RF-connector teruggebracht tot de meest functionele vorm, 50% kleiner en 50% lichter. Met een absoluut bedrijfszekere montage in seconden.

De Kings K-Grip Jr. RF-connector is echter niet alleen extra droog. Het is ook een minder kostende, veel toegepaste, hoogst betrouwbare RF-connector.

Kings K-Grip Jr. RF-connectors zijn verkrijgbaar in BNC, TNC, N, UHF, SMA en Hoogspannings-uitvoering. Overigens . . . wist u dat Kings ook het meest complete, meest uitgebreide programma SMA-connectors heeft.

Kings K-Grip Jr. RF-connectors betekenen besparing op gewicht, tijd en ruimte en . . . met Kings pluggen en jacks heeft u geen last van slecht weer.

Vraag ons om de uitgebreide gratis Kings catalogi, ze liggen voor u klaar.

**INELCO**